UNTERSUCHUNG

ÜBER DIE

BEWEGUNG DES PLANETEN (433) EROS.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

GENEHMIGT

VON DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU BERLIN.

AIAD
INSTITUT
BIBL.

VON

GUSTAV WITT

AUS BERLIN.

TAG DER PROMOTION: 28. OKTOBER 1905.

REFERENTEN:

PROFESSOR Dr. BAUSCHINGER.

PROFESSOR Dr. STRUVE.

Norddeutsche Buchdruckerei, Berlin SW.

Von dem Planeten (433) Eros liegen Beobachtungen vor, die einen fast zehnjährigen Zeitraum, von 1893 Oktober 28 bis 1903 Juni 30, umfassen. Gleichwohl scheint eine definitive Bahnbestimmung zur Zeit weder dringend, noch auch gerechtfertigt. Während in der Entdeckungsopposition und in der darauf folgenden des Jahres 1899/1900 der Planet sehr ausgiebig beobachtet ist, existieren aus der dritten Opposition nur zwei Beobachtungen von Herrn Millosevich in Rom, die wegen der beträchtlichen südlichen Deklination des Planeten in einer Zenitdistanz von fast 80° angestellt werden mußten, und die aus der Zeit vor der eigentlichen Entdeckung bekannt gewordenen Positionen beruhen ausschließlich auf photographischen Aufnahmen, so daß sie hinsichtlich ihrer Genauigkeit und unmittelbaren Verwertbarkeit eine sorgfältige Prüfung erfordern, die aber vorderhand noch unausführbar ist.

Nichtsdestoweniger kann und soll versucht werden, durch Heranziehung dieser Beobachtungen den Elementen des Planeten wenigstens eine solche Sicherheit zu geben, daß sie weiteren Vorausberechnungen und der Ableitung möglichst definitiver Elementenverbesserungen unbedenklich zugrunde gelegt werden können.

Diesen Zweck verfolgt die vorliegende Arbeit in erster Linie. Daneben ist angestrebt worden, aus dem Umstande Nutzen zu ziehen, daß in besonders günstigen Oppositionen die Erdstörungen, die sich im allgemeinen in mäßigen Grenzen halten, rasch anwachsen und den geozentrischen Ort des Planeten stark beeinflussen müssen. Unter diesem Gesichtspunkte erschien es zum mindesten nicht aussichtslos, zu untersuchen, inwieweit schon jetzt an eine Verbesserung der Masse des Systems Erde + Mond und damit indirekt an eine unabhängige Bestimmung der Sonnenparallaxe gedacht werden kann, bzw. welche Erwartungen man für die Zukunft in dieser Beziehung an die weitere Verfolgung des Planeten Eros zu knüpfen berechtigt ist.

Ein nicht unwesentlicher Teil der Vorarbeiten ist von Herrn Millosevich geleistet und in der Hauptsache in A. N. Nr. 3609, Band 151, 129 ff., veröffentlicht worden. Insbesondere sind dort die Normalörter vollständig mitgeteilt, für deren Aufstellung fast das gesamte aus der Entdeckungsopposition vorhandene Beobachtungsmaterial Verwertung gefunden hat. Es lag kein Anlaß vor, daran irgend welche Änderungen vorzunehmen; sechs von ihnen sind deshalb ohne weiteres von mir benutzt worden. Außerdem enthält der

bezeichnete Aufsatz eine Tabelle über den Einfluß der Störungen durch Venus, Erde, Mars, Jupiter und Saturn. Ich habe Bedenken getragen, diese Angaben, die Herrn Millosevich dazu gedient haben, seine verbesserten Elemente auf das Datum der zweiten Opposition, 1900 Oktober 31, zu beziehen, in die vorliegende Untersuchung herüberzunehmen, da es fraglich erschien, ob den Ausgangselementen bereits die für eine definitive Störungsrechnung unerläßliche Sicherheit beigemessen werden konnte.

In A. N. Nr. 3678 hat sodann Herr Millosevich weitere Elementenverbesserungen mitgeteilt, die eine bessere Übereinstimmung mit Beobachtungen der zweiten Opposition herbeiführen, und endlich das Resultat einer abermaligen Ausgleichung im Anschluß an vier Normalörter, welche sich über die Zeit von 1900 Oktober 31 bis 1901 März 20 verteilen, in A. N. Nr. 3741 veröffentlicht. Die bis zu letzterem Datum fortgeführte Störungsrechnung habe ich aus dem schon angemerkten Grunde gleichfalls nicht berücksichtigt; dagegen wurden die beiden äußersten Normalörter, die übrigens noch nicht ganz definitive sind, unverändert beibehalten.

Für die Zeit von 1901 März 20 bis 1903 Juni 8 sind die Störungen von (433) durch die fünf Planeten Venus, Erde, Mars, Jupiter und Saturn im Auftrage des Königlichen Recheninstituts zu Berlin von Herrn Wedemeyer nach der Methode der Variation der Konstanten mit 20tägigen Intervallen gerechnet worden; eine Zusammenstellung der Endbeträge findet sich auf Seite 534 des Berliner Astronomischen Jahrbuchs für 1905. Da dieser Rechnung die letzten von Herrn Millosevich abgeleiteten Elemente, die unzweifelhaft ausreichende Genauigkeit besitzen mußten, zugrunde gelegt waren, schien eine Wiederholung nicht nötig, obwohl eine für die Opposition 1903 vorausberechnete Ephemeride keineswegs so nahe, wie erwartet werden durfte, mit den schon im Eingang erwähnten Beobachtungen aus Rom übereinstimmte.

Es sind nun noch einige allgemeine Bemerkungen über die photographischen Positionen des Planeten Eros aus den Jahren 1893/94 und 1896 zu machen. 21 Platten, davon 12 in Cambridge, 9 in Arequipa (Peru) aufgenommen, konnten ausgemessen werden. Hierfür sind indessen nicht die Originale direkt benutzt worden. Es wurden vielmehr von jeder Aufnahme zwei Vergrößerungen in solchem Maßstabe angefertigt, daß 1 mm etwa 10″ gr. Kr. repräsentierte. Die aus der Ausmessung dieser Vergrößerungen folgenden Positionen des Planeten, deren mehr oder minder große Übereinstimmung eine ungefähre Schätzung der Messungsgenauigkeit zuläßt, sind von Herrn Edward C. Pickering u. a. in A. N. Nr. 3652 publiziert. Eine detaillierte Diskussion der einzelnen Messungen, der Örter der Anschlußsterne usw., zum Abdruck in den Annalen des Harvard College Observatory bestimmt, ist noch nicht erschienen.

Die Verteilung der Beobachtungen aus den Jahren 1893 und 1894 erlaubt die Bildung von fünf Normalörtern; zwei isolierte Beobachtungen, 1893 November 26 und 1894 Mai 19, können wenigstens vorläufig bei Seite gelassen werden. Von den sechs Beobachtungen des Jahres 1896 lassen sich fünf zu zwei Normalörtern zusammenfassen; ein vereinzelter Ort 1896 April 6 ist ebenfalls vorläufig unverwendbar.

Es erschien mir mißlich, die definitive Störungsrechnung sofort in einem Zuge bis zu dem zeitlich am weitesten zurückliegenden Beobachtungsdatum auszuführen. Der Planet hat nämlich nahezu 1894 Januar 20.5 seinen geringsten Abstand von der Erde mit 0.1525 a. E. erreicht. Die Elemente müssen also schon sehr genau sein, wenn nicht die Erdstörungen in der Umgebung dieses Datums um immerhin merkliche Beträge fehlerhaft gefunden werden sollen. Aus diesem Grunde entschloß ich mich, vorab eine Verbesserung der Elemente unter Ausschluß der Beobachtungen von 1893/94 vorzunehmen.

Demgemäß habe ich also, von der Oskulationsepoche 1898 August 2.0 M. Z. Berlin ausgehend, nach der Methode der Variation der Konstanten die Störungen durch Venus, Erde, Mars, Jupiter und Saturn mit 20tägigen Intervallen ermittelt, und zwar vorwärts bis 1901 Juni 8, rückwärts bis 1896 Januar 10. Als Ausgangselemente ist folgendes, bis auf geringfügige Unterschiede mit dem von Herrn Millosevich in A. N. Nr. 3678 angegebenen identische Elementensystem benutzt worden:

Elemente I.

Epoche und Oskulation 1898 August 2.0 M. Z. Berlin.

M_0	205^0	$4'$	$55''.13$						
φ	12	52	21 .21						
μ			2015 .27380						
ω	177	39	3 .70	Ekliptik 1900.0	ω'	137^0	$8'$	$14''.54$	Äquator 1900.0
Ω	303	31	51 .72		Ω'	342	8	43 .40	
i	10	49	35 .36		i'	30	42	33 .87	

Für die Massen der störenden Planeten habe ich die seit 1901 für das Berliner Astronomische Jahrbuch adoptierten Werte benutzt, nämlich:

Venus	1 : 408 000	Newcomb
(Erde + Mond)	1 : 329 390	
Mars	1 : 3 093 500	Hall
Jupiter	1 : 1 047.355	Newcomb
Saturn	1 : 3 501.6	Bessel

Die Störungsrechnung selbst ist im ganzen Umfange doppelt ausgeführt worden. Das erste Mal habe ich die Elemente für mehrere Intervalle — je nachdem mir Zeit zur Verfügung stand, 4 bis 9 — ungeändert gelassen; die zweite Rechnung ist vollständig streng für jeden Ort mit oskulierenden Elementen bewirkt worden. Hierzu wurden der ersten Integration die nötigen Daten entnommen.

Neben der größeren Sicherheit und der Möglichkeit, etwaige Abweichungen sofort im einen oder anderen Sinne aufzuklären, hat mich zu dieser zeitraubenden Mehrarbeit folgende Erwägung bestimmt. Während ein Intervall von 20 Tagen für Jupiter, Saturn und Mars durchaus angemessen erscheint, ist der Gang der Funktionswerte für die Erde wenigstens stellenweise, für Venus aber fast durchgängig derart, daß an eine sichere Prüfung durch Differenzen nicht wohl gedacht werden kann. Überhaupt stiegen schon

bald nach Beginn der Störungsrechnung erhebliche Bedenken in mir auf, ob unter solchen Umständen die Integration für diese beiden Planeten zuverlässige Störungswerte zu liefern geeignet sei. Ich hielt es aber für geraten, die Entscheidung dieser Frage von dem Ausfall der ersten Bahnverbesserung abhängig zu machen.

Noch ist zu bemerken, daß die Rechnung für die Erde mit Vorbedacht etwas genauer durchgeführt wurde, als es die Angaben des Jahrbuchs unmittelbar ermöglichen. Es wurden nämlich für die Erdlängen statt der auf Zehntelbogenminuten abgekürzten Werte solche auf die Bogensekunde genau der Sonnenephemeride entnommen, natürlich unter Anbringung der Präzession auf das gewählte mittlere Äquinoktium.

Was die Bahnverbesserung selbst anlangt, so darf ich mich auf wenige allgemeine Darlegungen beschränken. Eine Anführung der Bedingungsgleichungen wie der Normalgleichungen und die Bildung der Normalörter erübrigt sich an dieser Stelle um so mehr, da weiterhin im einzelnen darauf einzugehen sein wird. Es genüge deshalb hier der Hinweis, daß versucht wurde, die Elemente an zwei Normalörter 1896, Juni 5 und Juni 30, 6 aus der ersten Opposition, nämlich 1898 August 18, September 20, November 4, Dezember 30, 1899 Februar 8, März 26, zwei weitere Örter aus der zweiten Opposition, gültig für 1900 Oktober 31 und 1901 März 20, und endlich an einen aus den wenigen Beobachtungen der dritten Opposition gebildeten Ort, 1903 Juni 28, anzuschließen.

Zunächst wurde sämtlichen Bedingungsgleichungen dasselbe Gewicht erteilt. Die Auflösung der Normalgleichungen lieferte indessen ein höchst unbefriedigendes Ergebnis. Einmal widersprachen die beiden Örter aus 1896 einander in $\Delta\alpha \cos\delta$ um fast 10″; außerdem wies die Darstellung der übrigen Örter unzulässig große Fehlerreste auf, und endlich zeigte sich in den sehr sicher bestimmten Normalörtern aus 1898 und 1899 ein deutlich ausgeprägter, mit der Zeit fortschreitender Gang.

Eine zweite Auflösung, in welche die beiden ersten Örter in AR mit dem Gewicht $^1/_2$ eingeführt wurden, änderte an der erwähnten Diskrepanz so gut wie nichts, an der Darstellung der übrigen Örter nur wenig. Der Sachverhalt blieb im wesentlichen auch dann noch der gleiche, wenn die 1896er Rektaszensionen ganz verworfen wurden.

Da Fehler von irgend merklichem Betrage in meiner Störungsrechnung ausgeschlossen waren, hielt ich mich — ob mit Recht, sei vorerst dahingestellt — zu der Vermutung berechtigt, daß das Intervall von 20 Tagen besonders für die Berechnung der Venusstörungen viel zu weit gegriffen sei. Infolgedessen habe ich für den Zeitraum von Anfang 1896 bis Mitte 1901 die Rechnung für Erde und Venus auf ein Intervall von 10^d ausgedehnt, dabei aber, um ein übermäßiges Anwachsen der Abkürzungsfehler bei der Bildung der summierten Funktionen zu verhüten, die Konstanten für das Intervall $w = 20^d$ beibehalten, also im allgemeinen noch halbe Einheiten der dritten bezw. in $\delta\mu$ ein Viertel der vierten Dezimale mitgenommen.

Diese Ergänzung der Störungsrechnung ist zwar nur einmal ausgeführt, aber sorgfältig durch Differenzen geprüft, was jetzt möglich war; entstandene Zweifel sind selbstverständlich durch Nachrechnen behoben worden.

Die Unterschiede in den Beträgen der Venus- und der Erdstörungen, welche sich nunmehr bei der Integration gegenüber der 20tägigen Rechnung ergaben, waren zwar nicht zu vernachlässigen, aber auch nicht so bedeutend, daß darin der Grund für die Erfolglosigkeit der Bahnverbesserung hätte gesucht werden müssen. Um die Frage indessen endgültig zu entscheiden, mußte die Ergänzungsrechnung noch bis 1903 August 7 fortgeführt werden. Da mir auf mein Ersuchen von Herrn Bauschinger die Originale der für das Recheninstitut über den gleichen Zeitraum mit 20 Tagen Intervall bewirkten Störungsrechnung bereitwilligst zur Verfügung gestellt wurden, konnte das Integrationsschema ohne weiteres vervollständigt werden. Bei dieser Gelegenheit gewann ich zugleich die Überzeugung von der Sorgfalt, mit der dieser von mir nicht wiederholte Teil der Störungsrechnung*) im einzelnen durchgeführt war. Es fand sich nur wenige Male Anlaß, kleinere offenbare Versehen zu berichtigen. Auch stimmten die Summen der Störungen durch die fünf Planeten mit den früher eingesetzten Werten hinreichend überein. Nur in $\delta\mu$ ergab sich die unerwartet große Differenz von sehr nahe 0".1 und ein weiterer Unterschied in der Störung der mittleren Anomalie.

Durch Vergleichung im einzelnen konnte ich diese Abweichungen dahin aufklären, daß bei der Bildung der Integrale für das 180tägige Intervall 1902 März 25 bis 1902 September 21 versehentlich 20 $\delta\mu$ (♀) zu + 0".9962 statt — 0".9962 angesetzt war.

Es ist demgemäß im Berliner Astronomischen Jahrbuch für 1905 Seite 534 unter $\delta\mu$ (♀) statt + 0".05475 zu lesen — 0".04487 und entsprechend $\Sigma\delta\mu$ in + 0".07208 zu ändern. δM = — 322".18 ist durch den Wert — 348".10 zu ersetzen, so daß die auf Seite 428—429 desselben Jahrgangs für (433) Eros mitgeteilten Elemente lauten müssen:

$$M = 115^0\ 47'\ 28''.4,\quad \mu = 2015''.1122,\quad lg\ a = 0.163\ 8049.$$

Da nunmehr der letzte Ort, 1903 Juni 28, durch die Elemente I wesentlich anders dargestellt wurde, mußten natürlich die Normalgleichungen von neuem aufgestellt werden. Dabei wurde wieder den Bedingungsgleichungen das Gewicht 1 gegeben; nur die beiden ersten Örter erhielten in AR das Gewicht $^1/_2$. Folgende Elementenverbesserungen wurden bei der Auflösung erhalten: dM_0 = — 2".09, $d\mu$ = + 0".00114, $d\varphi$ = + 3".06,

$d\omega$ = + 8".02	$d\omega'$ = + 4".12
$d\Omega$ = — 4 .76	$d\Omega'$ = — 0 .91
di = — 0 .34	di' = — 0 .84

Infolge eines Versehens ist übrigens weiterhin statt des oben angegebenen korrekten Wertes für $d\varphi$ der Wert + 2".68 benutzt worden.

Da die Darstellung der Normalörter jetzt im allgemeinen befriedigte, habe ich mich mit dieser Auflösung begnügt und der Fortsetzung der Störungsrechnung sowie der Aufstellung der Normalgleichungen für die letzte Ausgleichung folgende Elemente zu Grunde gelegt:

---

*) Nachträglich habe ich übrigens unter Zugrundelegung der am Schluß dieser Arbeit mitgeteilten Elemente eine Neuberechnung der Störungen auch für diesen Zeitraum vorgenommen. Die letzte Dezimale wird dadurch an Sicherheit gewonnen haben. In die Störungstafeln sind die verbesserten Werte der summierten Funktionen bereits aufgenommen.

Elemente II.

Epoche und Oskulation 1898 August 2.0 M. Z. Berlin.

$$M_0 = 205^0\ 4'\ 53''.04$$
$$\varphi = 12\ 52\ 23\ .89$$
$$\mu = 2015\ .27494$$

ω	$= 177\ 39\ 11\ .72$	Ekliptik 1900.0	ω'	$= 137^0\ 8'\ 18''.652$	Äquator 1900.0
Ω	$= 303\ 31\ 46\ .96$		Ω'	$= 342\ 8\ 42\ .497$	
i	$= 10\ 49\ 35\ .02$		i'	$= 30\ 42\ 33\ .022$	

Die auf den Äquator bezogenen Elemente wurden aus den ekliptikalen Elementen durch eine direkte achtstellige Rechnung abgeleitet, beide sodann mit Hilfe der folgenden Präzessionsbeträge auch auf 1890.0 übertragen:

$$\Delta\omega = +\ 19''.532 \qquad \Delta\omega' = -\ 373''.712$$
$$\Delta\Omega = -\ 521\ .633 \qquad \Delta\Omega' = -\ 139\ .386$$
$$\Delta i = -\ 3\ .083 \qquad \Delta i' = -\ 61\ .532$$

Wir erhalten also:

ω	$= 177^0\ 39'\ 31''.252$	Ekliptik 1890.0	ω'	$= 137^0\ 2'\ 4''.940$	Äquator 1890.0
Ω	$= 303\ 23\ 5\ .327$		Ω'	$= 342\ 6\ 23\ .111$	
i	$= 10\ 49\ 31\ .937$		i'	$= 30\ 41\ 31\ .490$	

Der letzte Teil der Störungsrechnung ist mit diesen Elementen in doppelter Ausführung bis 1893 August 28 erledigt worden, für die Erde wieder fünfstellig, ausgenommen die zehn Orte 1893 Dezember 6 bis 1894 März 6, für welche sich die Notwendigkeit herausstellte, mit sechs Dezimalen zu rechnen.

Dem Einfluß der Störungen auf die Präzession beim Übergang auf das Äquinoktium 1890.0 ist dadurch Rechnung getragen, daß die bezüglichen, übrigens geringfügigen Beträge den Werten der summierten Funktionen für Jupiter an der Übergangsstelle hinzugefügt wurden.

In nachfolgender Zusammenstellung findet man, abweichend von dem jetzt üblichen Verfahren, nicht die Störungswerte selbst, sondern die summierten Funktionen, wie sie den Integrationsblättern entnommen sind, für Erde und Venus nach Division durch 2 bezw. für die zweite summierte Funktion durch 4, so daß sie dem gewählten Intervall von 10^d direkt entsprechen. — Die hier befolgte Anordnung habe ich bevorzugt, weil einesteils ein genügend anschauliches Bild von dem Verlauf der Störungen dadurch erhalten, anderenteils eine unmittelbare Kontrolle der weiterhin zu benutzenden Daten ermöglicht wird und es nicht undenkbar ist, daß gerade dieser Teil der Arbeit, für dessen Richtigkeit ich mich voll verbürgen kann, noch sonst benutzt wird.

In einer besonderen Spalte habe ich, ihres interessanten Verlaufs halber, die Größe $L_1(\sigma) - u$ mit angeführt. Bei Vernachlässigung der gegenseitigen Neigung der Bahnen von Mars und Eros lassen sich mit ihrer Hilfe leicht rohe Werte des Abstandes beider Planeten voneinander erhalten.

Tafeln der Störungen.

		$'f(\delta i)$			$'f(\delta\Omega)$			$'f(\delta\varphi)$		
		♃	♄	♂	♃	♄	♂	♃	♄	♂
		″	″	″	″	″	″	″	″	″
1893	Aug. 18	+ 0.124	— 0.359	— 0.049	+50.093	+ 5.886	+ 0.400	+ 8.263	— 1.876	+ 0.076
	Sept. 7	— 0.127	366	049	46.492	5.782	394	6.760	1.936	073
	27	0.257	369	049	42.295	5.681	387	5.282	1.993	068
	Okt. 17	0.220	368	049	37.910	5.590	380	3.709	2.052	062
	Nov. 6	— 0.007	364	049	33.899	5.516	373	+ 1.795	2.114	054
	26	+ 0.333	358	048	30.795	5.463	367	— 0.660	2.177	044
	Dez. 16	0.710	352	047	28.864	5.433	362	3.558	2.231	033
1894	Jan. 5	1.030	348	046	28.000	5.423	359	6.429	2.260	021
	25	1.237	349	045	27.823	5 424	358	8.677	2.249	+ 0.008
	Febr. 14	1.324	355	044	27.896	5.419	359	9.934	2.195	— 0.005
	März 6	1.319	365	043	27.882	5.391	361	10.215	2.110	019
	26	1.262	378	043	27.597	5.326	364	9.808	2.011	032
	April 15	1.193	390	043	26.989	5.219	366	9.060	1.916	045
	Mai 5	1.141	398	043	26.088	5.075	368	8.230	1.832	056
	25	1.126	400	043	24.969	4.907	369	7.457	1.755	066
	Juni 14	1.157	396	043	23.719	4.734	368	6.775	1.678	073
	Juli 4	1.237	386	043	22.422	4.570	365	6.154	1.597	076
	24	1.364	372	042	21.154	4.429	360	5.536	1.511	074
	Aug. 13	1.532	356	041	19.976	4.317	353	4.857	1.423	067
	Sept. 2	1.734	340	039	18.934	4.235	345	4.058	1.342	055
	22	1.961	326	037	18.060	4.182	337	3.097	1.273	039
	Okt. 12	2.204	315	035	17.373	4.152	330	1.949	1.221	021
	Nov. 1	2.453	309	032	16.880	4.139	325	— 0.608	1.193	— 0.001
	21	2.700	307	029	16.577	4.137	322	+ 0.914	1.190	+ 0.019
	Dez. 11	2.937	310	027	16.452	4.138	321	2.590	1.211	038
	31	3.157	317	025	16.490	4.137	321	4.379	1.253	056
1895	Jan. 20	3.355	327	023	16.656	4.128	322	6.229	1.314	072
	Febr. 9	3.526	340	022	16.924	4.108	324	8 079	1.388	086
	März 1	3.667	354	021	17.260	4.074	326	9.865	1.469	097
	21	3.777	369	021	17.626	4.024	327	11.525	1.551	106
	April 10	3.857	384	021	17.986	3.959	327	13.005	1.631	113
	30	3.909	397	021	18.303	3.880	326	14.271	1.705	117
	Mai 20	3.937	408	021	18.545	3.789	324	15.322	1.772	119
	Juni 9	3.948	415	021	18.686	3.691	321	16.203	1.831	119
	29	3.949	419	021	18.711	3.591	317	17.017	1.884	117
	Juli 19	3.949	419	021	18.620	3.496	312	17.919	1.937	113
	Aug. 8	3.957	415	021	18.434	3.412	307	19.077	1.995	107
	28	3.980	408	021	18.199	3.346	302	20.558	2.061	100
	Sept. 17	4.019	400	020	17.979	3.301	298	22.167	2.133	092
	Okt. 7	4.067	392	019	17.833	3 278	296	23.377	2.202	083
	27	4.111	387	018	17.784	3.272	295	23.574	2.251	075
	Nov. 16	4.139	386	017	17.800	3.273	295	22.580	2.266	068
	Dez. 6	4.150	389	017	17.826	3.265	296	20.853	2.243	062
	26	4.150	396	017	17.826	3.232	296	19.064	2.187	057
1896	Jan. 15	4.147	405	017	17.800	3.163	294	17.625	2.113	051
	Febr. 4	4.145	412	017	17.771	3.053	291	16.594	2.034	042
	24	4.145	415	017	17.768	2.907	288	15.826	1.955	029
	März 15	4.144	412	017	17.813	2.735	286	15.135	1.875	+ 0.014
	April 4	4.138	402	017	17.917	2.553	286	14.378	1.787	— 0.002
	24	4.123	385	017	18.081	2.376	286	13.473	1.688	015
	Mai 14	+ 4.094	— 0.363	— 0.017	+18.297	+ 2.217	+ 0.285	+12.397	— 1.575	— 0.023

			$'f(\partial i)$			$'f(\partial\Omega)$			$'f(\partial\varphi)$		
			♃	♄	♂	♃	♄	♂	♃	♄	♂
			"	"	"	"	"	"	"	"	"
1896	Mai	14	+ 4.094	— 0.363	— 0.017	+ 18.297	+ 2.217	+ 0.285	+ 12.397	— 1.575	— 0.023
	Juni	3	4.047	338	017	18.548	2.085	283	11.169	1.450	026
		23	3.981	313	016	18.815	1.983	279	9.830	1.319	023
	Juli	13	3.894	289	015	19.075	1.911	275	8.436	1.191	— 0.014
	Aug.	2	3.786	268	013	19.302	1.867	271	7.046	1.072	000
		22	3.658	251	011	19.473	1.844	268	5.714	0.971	+ 0.018
	Sept.	11	3.513	239	009	19.565	1.836	266	4.489	0 893	038
	Okt.	1	3.354	232	007	19.557	1.836	266	3.409	0.840	058
		21	3.186	229	005	19.433	1.838	268	2.497	0.812	077
	Nov.	10	3.014	230	003	19.182	1.836	271	1.763	0.808	095
		30	2.844	235	002	18.799	1.826	274	1.203	0.823	111
	Dez.	20	2.682	242	001	18.287	1.804	277	0.796	0.854	125
1897	Jan.	9	2.535	250	000	17.656	1.769	280	0.508	0.894	137
		29	2.410	258	000	16.928	1.720	282	0.291	0.938	146
	Febr.	18	2.312	266	000	16.136	1.658	283	+ 0.091	0.982	152
	März	10	2.246	272	000	15.323	1.586	283	— 0.143	1.022	156
		30	2.213	275	000	14.544	1.508	281	0.446	1.058	158
	April	19	2.210	275	000	13.862	1.429	279	0.814	1.091	157
	Mai	9	2.230	272	000	13.343	1.355	276	1.173	1.127	155
		29	2.257	266	000	13.041	1.291	273	1.361	1.172	152
	Juni	18	2.268	258	000	12.975	1.243	271	1.132	1.230	149
	Juli	8	2.232	249	000	13.097	1.214	270	— 0.239	1.300	148
		28	2.119	241	000	13.254	1.203	270	+ 1.411	1.373	149
	Aug.	17	1.915	236	001	13.190	1.205	270	3.588	1.434	154
	Sept.	6	1.637	234	002	12.616	1.209	267	5.778	1.469	165
		26	1.336	235	004	11.355	1.204	257	7.477	1.473	179
	Okt.	16	1.079	239	007	9.465	1.177	235	8.514	1.449	194
	Nov.	5	0.915	243	010	7.221	1.120	196	9.062	1.408	205
		25	0.855	245	011	4.972	1.030	142	9.400	1.360	205
	Dez.	15	0.881	243	010	3.000	0.909	084	9.706	1.310	187
1898	Jan.	4	0.958	236	008	1.462	0.766	036	10.006	1.254	151
		24	1.051	222	005	+ 0.401	0.612	+ 0.008	10.231	1.189	103
	Febr.	13	1.131	202	004	- 0.219	0.459	— 0.003	10.282	1.108	055
	März	5	1.177	177	004	0.477	0.319	004	10.081	1.007	+ 0.014
		25	1.176	149	005	0.471	0.200	— 0.002	9.567	0.884	— 0.016
	April	14	1.121	119	006	0.300	0.107	000	8.731	0.743	035
	Mai	4	1.012	090	006	— 0.057	0.042	000	7.588	0.592	044
		24	0.852	063	006	+ 0.175	+ 0.003	— 0.001	6.176	0.439	044
	Juni	13	0.648	039	005	0.326	— 0.014	002	4.551	0.291	036
	Juli	3	0.407	020	003	0.339	0.015	002	2.779	0.158	024
		23	+ 0.140	— 0.005	— 0.001	+ 0.171	— 0.006	— 0.001	+ 0.931	— 0.046	— 0.008
	Aug.	12	— 0.142	+ 0.005	+ 0.001	— 0.207	+ 0.007	+ 0.002	— 0.927	+ 0.042	+ 0.008
	Sept.	1	0.428	011	003	0.812	0.019	006	2.730	0.105	025
		21	0.705	013	004	1.646	0.025	010	4.425	0.144	041
	Okt.	11	0.961	012	005	2.697	0.022	015	5.973	0.163	055
		31	1.185	009	006	3.938	+ 0.007	019	7.352	0.166	068
	Nov.	20	1.367	006	006	5.329	— 0.020	022	8.575	0.159	078
	Dez.	10	1.498	003	006	6.815	0.057	024	9.647	0.149	086
		30	1.572	+ 0.001	006	8.327	0.103	025	10.631	0.139	092
1899	Jan.	19	1.587	000	006	9.783	0.154	025	11.601	0.131	096
	Febr.	8	1.546	+ 0.002	006	11.096	0.206	024	12.637	0.124	100
		28	— 1.458	+ 0.006	+ 0.006	— 12.178	— 0.254	+ 0.023	— 13.793	+ 0.112	+ 0.104

		$'f(\delta i)$			$'f(\delta\Omega)$			$'f(\delta\varphi)$		
		♃	♄	♂	♃	♄	♂	♃	♄	♂
		"	"	"	"	"	"	"	"	"
1899	Febr. 28	— 1.458	+ 0.006	+ 0.006	— 12.178	— 0.254	+ 0.023	— 13.793	+ 0.112	+ 0.104
	März 20	1.341	012	006	12.960	0.293	023	15.058	0.086	110
	April 9	1.219	019	006	13.412	0.319	024	16.312	+ 0.043	120
	29	1.124	026	005	13.571	0.331	026	17.320	- 0.018	137
	Mai 19	1.086	032	+ 0.002	13.569	0.331	026	17.800	0.088	165
	Juni 8	1.125	036	— 0.003	13.639	0.323	+ 0.016	17.560	0.153	206
	28	1.243	038	013	14.091	0.315	— 0.021	16.599	0.199	262
	Juli 18	1.414	038	028	15.250	0 315	0.122	15.101	0.223	334
	Aug. 7	1.586	037	047	17.362	0.330	0.356	13.317	0.228	419
	27	1.690	036	063	20.505	0.365	0.831	11.426	0.222	505
	Sept. 16	1.661	036	057	24.537	0.422	1.674	9.455	0.212	563
	Okt. 6	1.456	039	— 0.001	29.116	0.499	2.920	7.306	0.203	533
	26	1.071	047	+ 0.110	33.800	0.592	4.267	4.840	0.193	348
	Nov. 15	— 0.537	059	223	38.161	0.693	5.188	— 1.980	0.178	+ 0.046
	Dez. 5	+ 0.093	076	290	41.884	0.794	5.582	+ 1.248	0.149	0.245
	25	0.756	097	316	44.807	0.887	5.695	4.712	0.099	463
1900	Jan. 14	1.398	121	321	46.910	0.966	5.712	8.231	0.024	611
	Febr. 3	1.976	147	318	48.273	1.027	5.705	11.608	+ 0.078	708
	23	2.463	173	313	49.036	1.068	5.698	14.674	0.203	770
	März 15	2.847	198	309	49.361	1.089	5.694	17.303	0.345	807
	April 4	3.127	220	306	49.406	1.092	5.695	19.421	0.494	827
	24	3.309	239	304	49.311	1.082	5.696	21.004	0.643	834
	Mai 14	3.405	254	303	49.193	1.064	5.697	22.069	0.781	833
	Juni 3	3.431	265	303	49.141	1.042	5.697	22.669	0.901	825
	23	3.404	273	303	49.217	1.020	5.696	22.881	0.999	814
	Juli 13	3.342	277	304	49.459	1.003	5 694	22.800	1.073	802
	Aug. 2	3.262	279	304	49.880	0.992	5.691	22.532	1.126	789
	22	3.180	279	304	50.474	0.990	5.689	22.177	1.162	777
	Sept. 11	3.110	278	304	51.214	0.997	5.687	21.827	1.185	767
	Okt. 1	3.064	277	304	52.059	1.012	5.686	21.544	1.203	757
	21	3.050	277	304	52.954	1.033	5.686	21.352	1.221	747
	Nov. 10	3.072	278	304	53.834	1.058	5.686	21.219	1.241	736
	30	3.130	280	304	54.631	1.083	5.686	21.055	1.261	722
	Dez. 20	3.219	283	304	55.280	1.103	5.685	20.723	1.274	703
1901	Jan. 9	3.330	287	303	55.731	1.120	5.682	20.089	1.271	674
	29	3.448	292	301	55.961	1.129	5.677	19.085	1.246	630
	Febr. 18	3.558	296	294	55.983	1.130	5.676	17.776	1.199	565
	März 10	3.647	300	279	55.849	1.124	5.698	16.348	1.139	480
	30	3.706	303	253	55.644	1.115	5.790	15.032	1.079	393
	April 19	3.734	304	219	55.471	1.107	5.998	13.987	1.029	333
	Mai 9	3.738	304	192	55.431	1.103	6.304	13.242	0.992	309
	29	3.731	304	179	55.609	1.107	6.641	12.700	0.966	302
	Juni 18	3.732	304	179	56.060	1.120	6.967	12.191	0.944	294
	Juli 8	3.761	305	191	56.804	1.143	7.273	11.533	0.918	277
	28	3.838	307	213	57.817	1.174	7.563	10.591	0.884	245
	Aug. 17	3.979	311	246	59.035	1.212	7.845	9.323	0.843	196
	Sept. 6	4.193	318	291	60.359	1.253	8.124	7.802	0.798	127
	26	4.477	327	351	61.667	1.294	8.400	6.222	0.758	— 0.036
	Okt. 16	4.817	338	424	62.835	1.331	8 652	4.873	0.731	+ 0.066
	Nov. 5	5.189	350	496	63.760	1.361	8.831	4.081	0.724	141
	25	5.560	363	535	64.384	1.383	8.896	4.131	0.745	126
	Dez. 15	+ 5.899	+ 0.376	+ 0.530	— 64.707	— 1.395	— 8.891	+ 5.189	+ 0.795	+ 0.029

		$'f(\delta i)$			$'f(\delta\Omega)$			$'f(\delta\varphi)$		
		♃	♄	♂	♃	♄	♂	♃	♄	♂
		″	″	″	″	″	″	″	″	″
1901	Dez. 15	+ 5.899	+ 0.376	+ 0.530	−64.707	− 1.395	− 8.891	+ 5.189	+ 0.795	+ 0.029
1902	Jan. 4	6.179	388	505	64.781	1.398	8.884	7.249	0.874	− 0.081
	24	6.387	399	480	64.695	1.393	8.894	10.135	0.975	168
	Febr. 13	6.521	408	461	64.546	1.383	8.915	13.547	1.089	226
	März 5	6.590	415	448	64.417	1.369	8.940	17.134	1.208	262
	25	6.611	421	439	64.359	1.354	8.964	20.568	1.321	281
	April 14	6.603	425	433	64.390	1.340	8.986	23.600	1.422	289
	Mai 4	6.582	427	429	64.498	1.328	9.005	26.088	1.505	289
	24	6.560	428	426	64.650	1.319	9.022	28.002	1.569	284
	Juni 13	6.544	428	424	64.804	1.314	9.038	29.412	1.616	275
	Juli 3	6.537	428	423	64.920	1.313	9.054	30.461	1.652	263
	23	6.536	428	423	64.965	1.315	9.070	31.336	1.685	247
	Aug. 12	6.535	428	423	64.925	1.319	9.086	32.226	1.720	225
	Sept. 1	6.527	428	424	64.804	1.324	9.102	33.274	1.760	195
	21	6.505	429	426	64.628	1.328	9.115	34.525	1.803	150
	Okt. 11	6.464	430	427	64.442	1.331	9.122	35.899	1.840	086
	31	6.402	431	426	64.302	1.333	9.119	37.202	1.861	− 0.005
	Nov. 20	6.323	432	417	64.264	1.333	9.115	38.207	1.858	+ 0.061
	Dez. 10	6.235	433	401	64.372	1.332	9.135	38.768	1.830	065
	30	6.148	433	385	64.644	1.331	9.185	38.885	1.786	+ 0.022
1903	Jan. 19	6.072	433	375	65.073	1.330	9.244	38.695	1.737	− 0.025
	Febr. 8	6.017	433	370	65.626	1.329	9.299	38.373	1.692	060
	28	5.987	433	368	66.254	1.329	9.346	38.065	1.654	083
	März 20	5.984	433	368	66.896	1.329	9.386	37.844	1.620	098
	April 9	6.004	433	369	67.490	1.329	9.420	37.704	1.583	106
	29	6.038	433	371	67.979	1.328	9.450	37.574	1.537	109
	Mai 19	6.075	433	374	68.313	1.326	9.477	37.340	1.476	109
	Juni 8	6.097	432	378	68.458	1.322	9.501	36.865	1.398	104
	28	6.085	431	383	68.401	1.316	9.523	36.006	1.305	094
	Juli 18	6.016	429	389	68.153	1.309	9.544	34.630	1.202	076
	Aug. 7	5.865	426	396	67.756	1.301	9.563	32.625	1.097	048
	27	+ 5.606	+ 0.422	+ 0.404	−67.290	− 1.294	− 9.578	+29.912	+ 1.001	− 0.006

		$f(\delta L_1)$			$f(\delta\pi)$		
		♃	♄	♂	♃	♄	♂
		"	"	"	"	"	"
1893	Aug. 18	+ 75.126	+ 3.107	— 1.140	— 55.776	+ 4.320	— 2.053
	Sept. 7	73.146	2.981	1.149	72.236	4.389	2.006
	27	69.839	2.870	1.157	87.541	4.539	1.960
	Okt. 17	65.588	2.784	1.164	99.401	4.760	1.918
	Nov. 6	61.116	2.731	1.170	106.176	5.023	1.879
	26	57.301	2.714	1.174	107.931	5.286	1.845
	Dez. 16	54.821	2.731	1.177	106.539	5.509	1.818
1894	Jan. 5	53.881	2.774	1.177	104.342	5.676	1.799
	25	54.204	2.825	1.176	102.510	5.807	1.790
	Febr. 14	55.258	2.863	1.172	100.640	5.948	1.792
	März 6	56.502	2.866	1.167	97.662	6.129	1.804
	26	57.514	2.818	1.159	92.887	6.328	1.825
	April 15	58.029	2.717	1.149	86.367	6.474	1.856
	Mai 5	57.916	2.575	1.137	78.675	6.491	1.900
	25	57.146	2.413	1.123	70.549	6.336	1.959
	Juni 14	55.756	2.259	1.110	62.633	6.018	2.032
	Juli 4	53.822	2.132	1.097	55.359	5.580	2.116
	24	51.444	2.047	1.085	48.947	5.085	2.207
	Aug. 13	48.733	2.011	1.075	43.428	4.593	2.296
	Sept. 2	45.800	2.023	1.068	38.700	4.146	2.377
	22	42.756	2.074	1.063	34.570	3.762	2.445
	Okt. 12	39.709	2.156	1.061	30.800	3.446	2.496
	Nov. 1	36.760	2.257	1.062	27.139	3.190	2.528
	21	34.003	2.366	1.065	23.342	2.976	2.543
	Dez. 11	31.523	2.472	1.069	19.195	2.783	2.541
	31	29.397	2.567	1.075	14.538	2.590	2.524
1895	Jan. 20	27.692	2.641	1.082	9.278	2.382	2.494
	Febr. 9	26.462	2.691	1.089	— 3.407	2.149	2.454
	März 1	25.746	2.711	1.096	+ 2.975	1.887	2.407
	21	25.566	2.701	1.103	9.650	1.601	2.354
	April 10	25.915	2.661	1.110	16.260	1.303	2.297
	30	26.759	2.595	1.116	22.305	1.012	2.238
	Mai 20	28.018	2.506	1.122	27.141	0.750	2.178
	Juni 9	29.557	2.403	1.127	30.034	0.543	2.119
	29	31.168	2.294	1.131	30.262	0.412	2.061
	Juli 19	32.567	2.188	1.133	27.285	0.370	2.006
	Aug. 8	33.395	2.098	1.134	21.072	0.415	1.955
	28	33.273	2.032	1.133	12.355	0.525	1.910
	Sept. 17	31.943	1.997	1.130	+ 2.617	0.661	1.872
	Okt. 7	29.472	1.997	1.124	— 6.615	0.790	1.841
	27	26.401	2.027	1.117	14.875	0.900	1.816
	Nov. 16	23.579	2.074	1.107	22.891	1.016	1.794
	Dez. 6	21.725	2.119	1.094	31.205	1.187	1.769
	26	21.098	2.142	1.078	39.115	1.445	1.737
1896	Jan. 15	21.530	2.123	1.059	45.222	1.776	1.696
	Febr. 4	22.648	2.052	1.036	48.462	2.118	1.649
	24	24.066	1.931	1.009	48.533	2.395	1.608
	März 15	25.464	1.771	0.979	45.779	2.548	1.584
	April 4	26.613	1.591	0.948	40.866	2.550	1.588
	24	27.367	1.413	0.916	34.546	2.412	1.622
	Mai 14	27.643	1.257	0.885	27.498	2.170	1.680
	Juni 3	+ 27.406	+ 1.139	— 0.857	— 20.266	+ 1.872	— 1.754

			$'f(\delta L_1)$			$'f(\delta\pi)$		
			♃	♄	♂	♃	♄	♂
			″	″	″	″	″	″
1896	Juni	3	+ 27.406	+ 1.139	— 0.857	— 20.266	+ 1.872	— 1.754
		23	26.660	1.065	0.832	13.238	1.560	1.833
	Juli	13	25.431	1.039	0.810	6.660	1.268	1.908
	Aug.	2	23.765	1.057	0.792	— 0.651	1.012	1.971
		22	21.722	1.112	0.777	+ 4.780	0.795	2.019
	Sept.	11	19.372	1.194	0.766	9.706	0.609	2.048
	Okt.	1	16.793	1.292	0.758	14.264	0.438	2.058
		21	14.067	1.396	0.752	18.638	0.264	2.051
	Nov.	10	11.284	1.496	0.748	23.035	+ 0.069	2.029
		30	8.534	1.582	0.745	27.667	— 0.161	1.994
	Dez.	20	5.914	1.648	0.743	32.734	0.435	1.949
1897	Jan.	9	3.517	1.687	0.742	38.389	0.754	1.896
		29	+ 1.434	1.698	0.741	44.717	1.109	1.838
	Febr.	18	— 0.246	1.678	0.739	51.696	1.482	1.777
	März	10	1.447	1.631	0.736	59.159	1.846	1.715
		30	2.116	1.561	0.733	66.771	2.175	1.655
	April	19	2.231	1.475	0.729	74.016	2.440	1.598
	Mai	9	1.822	1.383	0.724	80.247	2.621	1.547
		29	— 0.994	1.295	0.717	84.833	2.713	1.502
	Juni	18	+ 0.044	1.223	0.708	87.419	2.734	1.465
	Juli	8	0.970	1.177	0.698	88.196	2.717	1.433
		28	1.367	1.164	0.686	87.914	2.694	1.403
	Aug.	17	+ 0.827	1.181	0.673	87.298	2.670	1.366
	Sept.	6	— 0.861	1.222	0.658	86.137	2.611	1.309
		26	3.523	1.272	0.641	83.094	2.465	1.214
	Okt.	16	6.605	1.312	0.622	76.788	2.196	1.063
	Nov.	5	9.409	1.322	0.600	67.097	1.807	0.844
		25	11.404	1.285	0.569	55.277	1.342	0.561
	Dez.	15	12.355	1.197	0 527	43.131	0.866	— 0.247
1898	Jan.	4	12.296	1.056	0.473	32.158	0.445	+ 0.040
		24	11.415	0.876	0.411	23.208	— 0.124	0.250
	Febr.	13	9.955	0.671	0.347	16.516	+ 0.081	0.365
	März	5	8.168	0.463	0.286	11.894	0.177	0.396
		25	6.269	0.270	0.230	8.928	0.190	0.370
	April	14	4.433	+ 0.108	0.180	7.122	0.154	0.310
	Mai	4	2.799	— 0.011	0.136	5.990	0.101	0.234
		24	1.468	0.083	0.097	5.107	0.054	0.158
	Juni	13	— 0.511	0.108	0.064	4.136	0.026	0.092
	Juli	3	+ 0.029	0.090	0.035	2.840	0.014	0.041
		23	+ 0.132	— 0.037	— 0.011	+ 1.085	+ 0.007	+ 0.008
	Aug.	12	— 0.204	+ 0.041	+ 0.010	— 1.165	— 0.011	— 0.006
	Sept.	1	0.962	0.133	0.028	3.850	0.062	— 0.003
		21	2.105	0.227	0.043	6.828	0.162	+ 0.015
	Okt.	11	3.584	0.314	0.056	9.881	0.327	0.045
		31	5.329	0.385	0.067	12.734	0.563	0.084
	Nov.	20	7.259	0.432	0.078	15.083	0.866	0.129
	Dez.	10	9.272	0.450	0.088	16.625	1.221	0.176
		30	11.256	0.437	0.098	17.113	1.603	0.223
1899	Jan.	19	13.084	0.397	0.109	16.416	1.976	0.267
	Febr.	8	14.626	0.333	0.121	14.594	2.306	0.304
		28	15.758	0.253	0.133	11.948	2.567	0.334
	März	20	— 16.380	+ 0.170	+ 0.146	— 8.986	— 2.748	+ 0.355

		$'f(\partial L_1)$			$'f(\partial\pi)$		
		♃	♄	♂	♃	♄	♂
		″	″	″	″	″	″
1899	März 20	− 16.380	+ 0.170	+ 0.146	− 8.986	− 2.748	+ 0.355
	April 9	16.440	0.096	0.159	6.247	2.864	0.370
	29	15.967	0.041	0.172	3.971	2.949	0.386
	Mai 19	15.102	0.016	0.182	− 1.787	3.029	0.418
	Juni 8	14.114	0.022	0.187	+ 1.255	3.103	0.488
	28	13.389	0.056	0.181	6.159	3.130	0.629
	Juli 18	13.374	0.107	0.157	13.261	3.056	0.831
	Aug. 7	14.462	0.159	0.105	21.815	2.839	1.296
	27	16.865	0.194	+ 0.024	30.181	2.473	1.931
	Sept. 16	20.519	0.194	− 0.066	36.480	1.982	2.847
	Okt. 6	25.066	0.147	− 0.089	39.356	1.416	4.075
	26	29.954	+ 0.045	+ 0.064	38.432	0.832	5.443
	Nov. 15	34.593	− 0.110	0.379	34.284	− 0.283	6.535
	Dez. 5	38.490	0.309	0.703	28.063	+ 0.202	7.136
	25	41.338	0.538	0.953	21.025	0.606	7.365
1900	Jan. 14	43.021	0.777	1.132	14.192	0.935	7.392
	Febr. 3	43.579	1.009	1.261	8.195	1.208	7.323
	23	43.155	1.216	1.359	+ 3.273	1.448	7.212
	März 15	41.951	1.384	1.436	− 0.642	1.679	7.088
	April 4	40.188	1.505	1.499	3.826	1.913	6.969
	24	38.086	1.575	1.552	6.660	2.157	6.863
	Mai 14	35.851	1.597	1.597	9.556	2.400	6.776
	Juni 3	33.663	1.577	1.636	12.889	2.626	6.709
	23	31.676	1.523	1.669	16.964	2.813	6.662
	Juli 13	30.017	1.448	1.698	21.975	2.935	6.633
	Aug. 2	28.783	1.364	1.725	27.983	2.973	6.619
	22	28.042	1.283	1.749	34.901	2.911	6.615
	Sept. 11	27.827	1.216	1.771	42.489	2.746	6.617
	Okt. 1	28.141	1.172	1.791	50.363	2.489	6.620
	21	28.947	1.156	1.810	58.026	2.168	6.619
	Nov. 10	30.169	1.171	1.828	64.951	1.820	6.609
	30	31.689	1.215	1.844	70.692	1.486	6.589
	Dez. 20	33.352	1.281	1.858	75.057	1.201	6.555
1901	Jan. 9	34.971	1.358	1.867	78.235	0.978	6.510
	29	36.350	1.435	1.868	80.774	0.800	6.460
	Febr. 18	37.309	1.497	1.851	83.308	0.636	6.416
	März 10	37.713	1.534	1.799	86.126	0.463	6.378
	30	37.497	1.540	1.695	88.864	0.289	6.295
	April 19	36.693	1.515	1.549	90.573	0.157	6.053
	Mai 9	35.434	1.466	1.409	90.074	0.120	5.596
	29	33.958	1.405	1.309	86.350	0.223	4.497
	Juni 18	32.581	1.347	1.254	78.803	0.483	3.842
	Juli 8	31.683	1.310	1.238	67.349	0.893	3.169
	28	31.677	1.311	1.256	52.386	1.420	2.476
	Aug. 17	32.962	1.359	1.310	34.701	2.021	1.746
	Sept. 6	35.866	1.462	1.411	− 15.314	2.647	0.947
	26	40.583	1.621	1.586	+ 4.719	3.262	+ 0.040
	Okt. 16	47.105	1.827	1.880	24.502	3.841	− 1.002
	Nov. 5	55.179	2.070	2.332	43.477	4.373	2.144
	25	64.315	2.332	2.880	61.508	4.863	3.215
	Dez. 15	73.839	2.596	3.352	78.832	5.328	4.042
1902	Jan. 4	− 83.014	− 2.842	+ 3.671	+ 95.904	+ 5.784	− 4.634

		$'f(\delta L_1)$			$'f(\delta\pi)$		
		♃	♄	♂	♃	♄	♂
		"	"	"	"	"	"
1902	Jan. 4	− 83.014	− 2.842	+ 3.671	+ 95.904	+ 5.784	− 4.634
	24	91.176	3.053	3.875	113.153	6.246	5.074
	Febr. 13	97.832	3.218	4.012	130.781	6.722	5.421
	März 5	102.720	3.330	4.110	148.643	7.208	5.703
	25	105.807	3.389	4.185	166.264	7.689	5.937
	April 14	107.247	3.399	4.246	182.917	8.136	6.133
	Mai 4	107.323	3.368	4.297	197.771	8.516	6.300
	24	106.388	3.309	4.340	210.022	8.801	6.445
	Juni 13	104.820	3.235	4.377	219.051	8.962	6.577
	Juli 3	102.986	3.162	4.408	224.503	8.987	6.704
	23	101.208	3.102	4.435	226.392	8.880	6.835
	Aug. 12	99.759	3.066	4.456	225.144	8.668	6.981
	Sept. 1	98.841	3.060	4.469	221.564	8.391	7.152
	21	98.571	3.086	4.468	216.712	8.099	7.359
	Okt. 11	98.978	3.139	4.445	211.643	7.832	7.608
	31	99.997	3.211	4.378	207.038	7.605	7.903
	Nov. 20	101.490	3.289	4.253	202.927	7.400	8.244
	Dez. 10	103.260	3.360	4.107	198.744	7.182	8.631
	30	105.083	3.411	4.006	193.722	6.933	9.026
1903	Jan. 19	106.740	3.432	3.956	187.361	6.665	9.379
	Febr. 8	108.039	3.422	3.939	179.650	6.419	9.674
	28	108.832	3.382	3.941	171.013	6.244	9.920
	März 20	109.025	3.320	3.953	162.105	6.188	10.129
	April 9	108.577	3.248	3.972	153.609	6.274	10.313
	29	107.498	3.181	3.996	146.078	6.508	10.482
	Mai 19	105.842	3.133	4.027	139.906	6.872	10.644
	Juni 8	103.705	3.119	4.063	135.269	7.334	10.807
	28	101.220	3.150	4.104	132.141	7.860	10.976
	Juli 18	98.563	3.236	4.154	130.307	8.415	11.157
	Aug. 7	95.941	3.378	4 214	129.404	8.969	11.353
	27	− 93.597	− 3.574	+ 4.289	+ 128.955	+ 9.509	− 11.568

			$''f(\delta L_2)$					
			♃	♄	♂	☿	♀	$L_1(\sigma) - u$
			"	"	"	"	"	0
1893	Aug.	18				— 107.0865	+ 7.7352	
		28	+ 37.0139	+ 8.2906	— 0.5964	104.6224	7.7834	145.1
	Sept.	7				102.1663	7.8056	
		17	35.5390	8.1173	0.7426	99.7123	7.7928	143.0
		27				97.2527	7.7367	
	Okt.	7	33.1950	7.9598	0.8853	94.7784	7.6309	139.9
		17				92.2782	7.4704	
		27	30.3487	7.8258	1.0243	89.7392	7.2524	135.7
	Nov.	6				87.1466	6.9760	
		16	27.5300	7.7207	1.1593	84.4841	6.6428	130.5
		26				81.7356	6.2571	
	Dez.	6	25.2951	7.6456	1.2900	78.8873	5.8260	124.1
		16				75.9332	5.3601	
		26	24.0330	7.5958	1.4161	72.8868	4.8983	116.8
1894	Jan.	5				69.8031	4.3837	
		15	23.8262	7.5598	1.5374	66.8107	3.9126	108.9
		25				64.1098	3.4800	
	Febr.	4	24.4543	7.5208	1.6537	61.8654	3.0941	101.1
		14				60.1010	2.7405	
		24	25.5200	7.4608	1.7650	58.7377	2.3936	94.0
	März	6				57.6790	2.0405	
		16	26.6034	7.3666	1.8714	56.8461	1.6852	88.0
		26				56.1803	1.3400	
	April	5	27.3690	7.2342	1.9729	55.6386	1.0186	83.7
		15				55.1889	0.7330	
		25	27.6037	7.0698	2.0695	54.8062	0.4928	80.9
	Mai	5				54.4708	0.3043	
		15	27.2095	6.8871	2.1611	54.1670	0.1714	79.7
		25				53.8823	0.0951	
	Juni	4	26.1769	6.7033	2.2475	53.6064	0.0743	79.9
		14				53.3312	0.1056	
		24	24.5567	6.5343	2.3285	53.0499	0.1837	81.5
	Juli	4				52.7573	0.3020	
		14	22.4371	6.3921	2.4039	52.4491	0.4524	84.1
		24				52.1219	0.6256	
	Aug.	3	19.9274	6.2836	2.4735	51.7730	0.8121	87.5
		13				51.4004	1.0019	
		23	17.1464	6.2107	2.5373	51.0024	1.1850	91.6
	Sept.	2				50.5780	1.3521	
		12	14.2154	6.1710	2.5954	50.1262	1.4948	96.0
		22				49.6467	1.6056	
	Okt.	2	11.2532	6.1593	2.6480	49.1393	1.6789	100.7
		12				48.6042	1.7106	
		22	8.3733	6.1684	2.6953	48.0418	1.6984	105.3
	Nov.	1				47.4529	1.6421	
		11	5.6816	6.1901	2.7376	46.8382	1.5432	109.7
		21				46.1991	1.4049	
	Dez.	1	3.2746	6.2160	2.7752	45.5369	1.2320	113.8
		11				44.8534	1.0304	
		21	+ 1.2379	6.2381	2.8083	44.1503	0.8071	117.4
		31				43.4298	0.5686	
1895	Jan.	10	— 0.3555	+ 6.2493	— 2.8372	42.6941	0.3212	120.6
		20				— 41.9456	+ 0.0698	

		$''f(\delta L_2)$					
		♃	♄	♂	☿	♀	$L_1(\sigma)-u$
		"	"	"	"	"	°
1895	Jan. 20				— 41.9456	+ 0.0698	
	30	— 1.4473	+ 6.2435	— 2.8620	41.1870	— 0.1800	123.3
	Febr. 9				40.4207	0.4214	
	19	1.9963	6.2162	2.8829	39.6496	0.6463	125.4
	März 1				38.8765	0.8468	
	11	1.9821	6.1644	2.8999	38.1042	1.0149	126.9
	21				37.3356	1.1440	
	31	1.4093	6.0869	2.9130	36.5733	1.2291	127.8
	April 10				35.8203	1.2669	
	20	— 0.3131	5.9842	2.9223	35.0792	1.2562	128.0
	30				34.3526	1.1980	
	Mai 10	+ 1.2342	5.8588	2.9277	33.6430	1.0952	127.6
	20				32.9529	0.9531	
	30	3.1155	5.7152	2.9292	32.2846	0.7786	126.3
	Juni 9				31.6400	0.5801	
	19	5.1622	5.5598	2.9267	31.0214	0.3674	124.2
	29				30.4305	— 0.1510	
	Juli 9	7.1519	5.4006	2.9202	29.8689	+ 0.0586	121.1
	19				29.3381	0.2506	
	29	8.8154	5.2468	2.9096	28.8393	0.4150	116.8
	Aug. 8				28.3736	0.5426	
	18	9.8704	5.1079	2.8949	27.9416	0.6254	111.4
	28				27.5440	0.6566	
	Sept. 7	10.0934	4.9920	2.8760	27.1812	0.6314	104.8
	17				26.8532	0.5464	
	27	9.4346	4.9038	2.8530	26.5599	0.4004	97.1
	Okt. 7				26.3011	+ 0.1943	
	17	8.1268	4.8425	2.8263	26.0764	— 0.0687	88.8
	27				25.8851	0.3830	
	Nov. 6	6.6741	4.8001	2.7964	25.7266	0.7404	80.3
	16				25.5999	1.1302	
	26	5.6481	4.7624	2.7641	25.5042	1.5385	72.4
	Dez. 6				25.4382	1.9497	
	16	5.4228	4.7126	2.7303	25.4004	2.3461	65.7
	26				25.3894	2.7127	
1896	Jan. 5	6.0621	4.6354	2.6961	25.4031	3.0399	60.4
	15				25.4394	3.3280	
	25	7.3910	4.5219	2.6623	25.4958	3.5850	56.7
	Febr. 4				25.5695	3.8178	
	14	9.1283	4.3713	2.6293	25.6573	4.0264	54.6
	24				25.7558	4.2053	
	März 5	10.9871	4.1908	2.5971	25.8614	4.3470	54.0
	15				25.9698	4.4449	
	25	12.7258	3.9925	2.5651	26.0769	4.4940	54.8
	April 4				26.1780	4.4916	
	14	14.1630	3.7909	2.5323	26.2685	4.4369	56.6
	24				26.3435	4.3316	
	Mai 4	15.1763	3.6001	2.4976	26.3985	4.1791	59.5
	14				26.4295	3.9845	
	24	15.6938	3.4316	2.4601	26.4337	3.7542	63.2
	Juni 3				26.4110	3.4961	
	13	+ 15.6845	+ 3.2933	— 2.4190	26.3644	3.2188	67.5
	23				— 26.2998	— 2.9316	

			$''f(\delta L_2)$					
			♃	♄	♂	☿	♀	$L_1(\sigma)-u$
			"	"	"	"	"	0
1896	Juni	23				— 26.2998	— 2.9316	
	Juli	3	+ 15.1497	+ 3.1891	— 2.3738	26.2248	2.6438	72.3
		13				26.1457	2.3648	
		23	14.1161	3.1193	2.3241	26.0660	2.1032	77.3
	Aug.	2				25.9864	1.8671	
		12	12.6301	3.0810	2.2697	25.9053	1.6631	82.4
		22				25.8202	1.4966	
	Sept.	1	10.7537	3.0690	2.2106	25.7280	1.3712	87.4
		11				25.6256	1.2889	
		21	8.5609	3.0764	2.1469	25.5101	1.2498	92.1
	Okt.	1				25.3786	1.2525	
		11	6.1355	3.0955	2.0786	25.2286	1.2936	96.4
		21				25.0578	1.3684	
		31	3.5686	3.1183	2.0059	24.8642	1.4712	100.1
	Nov.	10				24.6459	1.5958	
		20	+ 0.9569	3.1371	1.9288	24.4016	1.7364	103.1
		30				24.1300	1.8881	
	Dez.	10	— 1.5993	3.1449	1.8473	23.8302	2.0456	105.5
		20				23.5014	2.2025	
		30	3.9984	3.1357	1.7616	23.1435	2.3504	107.2
1897	Jan.	9				22.7565	2.4802	
		19	6.1403	3.1050	1.6717	22.3406	2.5824	108.1
		29				21.8966	2.6486	
	Febr.	8	7.9302	3.0501	1.5777	21.4253	2.6721	108.2
		18				20.9280	2.6474	
		28	9.2844	2.9703	1.4797	20.4062	2.5713	107.3
	März	10				19.8616	2.4429	
		20	10.1383	2.8673	1.3777	19.2961	2.2636	105.5
		30				18.7117	2.0368	
	April	9	10.4577	2.7451	1.2718	18.1106	1.7681	102.6
		19				17.4949	1.4648	
		29	10.2540	2.6104	1.1622	16.8669	1.1355	98.5
	Mai	9				16.2288	0.7900	
		19	9.6033	2.4722	1.0491	15.5826	0.4384	93.1
		29				14.9305	— 0.0910	
	Juni	8	8.6650	2.3407	0.9329	14.2744	+ 0.2417	86.4
		18				13.6162	0.5503	
		28	7.6897	2.2261	0.8143	12.9574	0.8257	78.5
	Juli	8				12.2996	1.0599	
		18	6.9985	2.1358	0.6943	11.6444	1.2462	69.9
		28				10.9931	1.3787	
	Aug.	7	6.9100	2.0723	0.5744	10.3469	1.4534	60.9
		17				9.7072	1.4676	
		27	7.6169	2.0310	0.4567	9.0753	1.4205	52.4
	Sept.	6				8.4527	1.3128	
		16	9.0687	2.0006	0.3438	7.8408	1.1477	44.9
		26				7.2412	0.9304	
	Okt.	6	10.9537	1.9659	0.2389	6.6557	0.6682	38.7
		16				6.0861	0.3706	
		26	12.8194	1.9116	0.1456	5.5343	+ 0.0492	34.2
	Nov.	5				5.0022	— 0.2832	
		15	— 14.2501	+ 1.8259	— 0.0675	4.4918	0.6132	31.2
		25				— 4.0049	— 0.9292	

		$''f(\delta L_2)$					
		♃	♄	♂	☿	♀	$L_1(\sigma')-u$
		"	"	"	"	"	0
1897	Nov. 25				— 4.0049	— 0.9292	
	Dez. 5	— 14.9866	+ 1.7028	— 0.0075	3.5433	1.2232	29.8
	15				3.1085	1.4924	
	25	14.9480	1.5427	+ 0.0333	2.7019	1.7364	29.7
1898	Jan. 4				2.3246	1.9538	
	14	14.1912	1.3519	0.0564	1.9773	2.1403	30.7
	24				1.6606	2.2895	
	Febr. 3	12.8545	1.1410	0.0653	1.3746	2.3970	32.8
	13				1.1191	2.4587	
	23	11.1115	0.9229	0.0642	0.8937	2.4727	35.8
	März 5				0.6976	2.4388	
	15	9.1401	0.7106	0.0569	0.5297	2.3585	39.5
	25				0.3886	2.2353	
	April 4	7.1056	0.5157	0.0463	0.2728	2.0740	43.9
	14				0.1804	1.8812	
	24	5.1524	0.3473	0.0346	0.1094	1.6640	48 7
	Mai 4				0.0574	1.4310	
	14	3.4005	0.2113	0.0233	0.0221	1.1910	53.9
	24				— 0.0007	0.9532	
	Juni 3	1.9453	0.1103	0.0135	+ 0.0096	0.7264	59.2
	13				0.0119	0.5191	
	23	0.8582	0.0438	0.0060	0.0093	0.3389	64.5
	Juli 3				0.0049	0.1922	
	13	— 0.1881	+ 0.0084	+ 0.0013	+ 0.0012	0.0842	69.6
	23				— 0.0002	— 0.0184	
	Aug. 2	+ 0.0377	— 0.0015	— 0.0003	+ 0.0001	+ 0.0037	74.4
	12				— 0.0010	— 0.0182	
	22	— 0.1877	+ 0.0071	+ 0.0014	0.0088	0 0823	78.5
	Sept. 1				0.0295	0.1853	
	11	0.8516	0.0261	0.0065	0.0675	0.3220	82.0
	21				0.1244	0.4871	
	Okt. 1	1.9217	0.0473	0.0151	0.1990	0.6750	84.7
	11				0.2880	0.8811	
	21	3.3466	0.0625	0.0271	0.3874	1.1010	86.6
	31				0.4926	1.3296	
	Nov. 10	5.0555	0.0645	0.0424	0.5988	1.5589	87.5
	20				0.7017	1.7792	
	30	6.9584	0.0472	0.0609	0.7969	1.9799	87.4
	Dez. 10				0.8804	2.1502	
	20	8.9470	+ 0.0068	0.0824	0.9485	2.2814	86.2
	30				0.9978	2.3660	
1899	Jan. 9	10.8969	— 0.0584	0.1066	1.0251	2.3985	83.8
	19				1.0279	2.3756	
	29	12.6730	0.1470	0.1331	1.0038	2.2962	80.1
	Febr. 8				0.9506	2.1618	
	18	14.1394	0.2544	0.1612	0.8668	1.9754	75.0
	28				0.7510	1.2423	
	März 10	15.1771	0.3726	0.1900	0.6021	1.4694	68.4
	20				0.4193	1.1643	
	30	15.7104	0.4910	0.2181	— 0.2021	0.8358	60.6
	April 9				+ 0.0499	0.4931	
	19	— 15.7402	— 0.5983	+ 0.2433	0.3379	— 0.1457	51.8
	29				+ 0.6594	+ 0.1970	

		$''f(\delta L_2)$					
		4	♄	♂	☿	♀	$L_1(\sigma') - u$
		"	"	"	"	"	0
1899	April 29				+ 0.6594	+ 0.1970	
	Mai 9	— 15.3744	— 0.6847	+ 0.2625	1.0170	0.5256	42.6
	19				1.4098	0.8313	
	29	14.8382	0.7452	0.2715	1.8376	1.1055	33.6
	Juni 8				2.3003	1.3405	
	18	14.4454	0.7814	0.2647	2.7974	1.5294	25.4
	28				3.3286	1.6665	
	Juli 8	14.5332	0.8015	0.2347	3.8931	1.7474	18.6
	18				4.4902	1.7696	
	28	15.3767	0.8182	0.1724	5.1189	1.7324	13.2
	Aug. 7				5.7780	1.6374	
	17	17.1133	0.8460	+ 0.0671	6.4660	1.4883	9.5
	27				7.1814	1.2913	
	Sept. 6	19.7023	0.8979	— 0.0932	7.9223	1.0545	7.2
	16				8.6866	0.7878	
	26	22.9318	0.9835	0.3216	9.4721	0.5026	6.2
	Okt. 6				10.2762	+ 0.2107	
	16	26.4701	1.1075	0.6321	11.0965	— 0.0770	6.5
	26				11.9300	0.3519	
	Nov. 5	29.9425	1.2695	1.0340	12.7740	0.6091	7.8
	15				13.6253	0.8453	
	25	33.0053	1.4644	1.5206	14.4810	1.0570	9.9
	Dez. 5				15.3381	1.2392	
	15	35.3970	1.6833	2.0707	16.1935	1.3864	12.9
	25				17.0443	1.4938	
1900	Jan. 4	36.9598	1.9146	2.6628	17.8876	1.5582	16.6
	14				18.7207	1.5777	
	24	37.6361	2.1458	3.2818	19.5410	1.5524	20.8
	Febr. 3				20.3462	1.4840	
	13	37.4520	2.3648	3.9182	21.1341	1.3758	25.5
	23				21.9028	1.2326	
	März 5	36.4953	2.5612	4.5659	22.6505	1.0607	30.6
	15				23.3758	0.8674	
	25	34.8945	2.7272	5.2209	24.0774	0.6612	35.9
	April 4				24.7542	0.4507	
	14	32.8018	2.8580	5.8806	25.4056	0.2451	41.3
	24				26.0309	— 0.0532	
	Mai 4	30.3792	2.9519	6.5431	26.6298	+ 0.1165	46.6
	14				27.2021	0.2566	
	24	27.7891	3.0105	7.2072	27.7479	0.3605	51.6
	Juni 3				28.2676	0.4233	
	13	25.1873	3.0381	7.8721	28.7616	0.4416	56.0
	23				29.2310	0.4139	
	Juli 3	22.7172	3.0412	8.5371	29.6768	0.3402	59.8
	13				30.1005	0.2226	
	23	20.5055	3.0281	9.2019	30.5042	+ 0.0648	62.8
	Aug. 2				30.8903	— 0.1283	
	12	18.6581	3.0078	9.8664	31.2619	0.3510	64.8
	22				31.6226	0.5986	
	Sept. 1	17.2554	2.9896	10.5306	31.9769	0.8677	65.8
	11				32.3300	1.1556	
	21	16.3476	2.9824	11.1948	32.6871	1.4575	65.5
	Okt. 1				33.0536	1.7649	
	11	— 15.9490	— 2.9935	— 11.8595	33.4325	2.0666	63.9
	21				+ 33.8226	— 2.3507	

		$''f(\delta L_2)$					$L_1(\sigma') - u$
		24	♄	♂	♁	♀	
		"	"	"	"	"	0
1900	Okt. 21				+ 33.8226	— 2.3507	
	31	— 16.0312	— 3.0280	— 12.5254	34.2140	2.6056	60.8
	Nov. 10				34.5834	2.8211	
	20	16.5176	3.0877	13.1938	34.8906	2.9890	56.4
	30				35.0793	3.1028	
	Dez. 10	17.2797	3.1704	13.8666	35.0831	3.1586	50.3
	20				34.8356	3.1546	
	30	18.1408	3.2696	14.5465	34.2798	3.0910	42.8
					33.3762	2.9700	
1901	Jan. 9						
	19	18.8925	3.3751	15.2375	32.1071	2.7952	34.2
	29				30.4765	2.5720	
	Febr. 8	19.3262	3.4746	15.9453	28.5089	2.3069	24.9
	18				26.2428	2.0073	
	28	19.2780	3.5568	16.6770	23.7244	1.6814	15.6
	März 10				21.0012	1.3383	
	20	18.6714	3.6145	17.4385	18.1171	0.9874	7.0
	30				15.1101	0.6385	
	April 9	17.5413	3.6465	18.2264	12.0120	— 0.3014	359.6
	19				8.8481	+ 0.0142	
	29	16.0316	3.6579	19.0210	5.6390	0.2994	353.6
	Mai 9				+ 2.4010	0.5460	
	19	14.3723	3.6585	19.7963	— 0.8532	0.7469	349.1
	29				4.1130	0.8970	
	Juni 8	12.8470	3.6608	20.5359	7.3704	0.9928	346.0
	18				10.6187	1.0332	
	28	11.7590	3.6776	21.2336	13.8529	1.0194	344.3
	Juli 8				17.0688	0.9545	
	18	11.3996	3.7203	21.8875	20.2634	0.8442	343.8
	28				23.4340	0.6959	
	Aug. 7	12.0183	3.7974	22.4965	26.5788	0.5187	344.3
	17				29.6965	0.3227	
	27	13.7941	3.9137	23.0583	32.7862	+ 0.1182	345.7
	Sept. 6				35.8473	— 0.0851	
	16	16.8092	4.0696	23.5688	38.8797	0.2802	348.0
	26				41.8836	0.4618	
	Okt. 6	21.0289	4.2615	24.0224	44.8593	0.6258	350.9
	16				47.8075	0.7672	
	26	26.2915	4.4819	24.4159	50.7293	0.8803	354.4
	Nov. 5				53.6258	0.9596	
	15	32.3145	4.7206	24.7584	56.4985	1.0004	358.4
	25				59.3490	0.9995	
	Dez. 5	38.7210	4.9655	25.0806	62.1792	0.9554	2.9
	15				64.9912	0.8680	
	25	45.0836	5.2041	25.4155	67.7872	0.7392	7.7
1902	Jan. 4				70.5697	0.5724	
	14	50.9789	5.4246	25.7757	73.3412	0.3724	12.8
	24				76.1044	— 0.1458	
	Febr. 3	56.0394	5.6174	26.1602	78.8617	+ 0.1000	18.0
	13				81.6162	0.3562	
	23	59.9929	5.7754	26.5646	84.3708	0.6138	23.2
	März 5				87.1280	0.8634	
	15	62.6834	5.8948	26.9847	89.8908	1.0960	28.2
	25				92.6618	1.3030	
	April 4	— 64.0725	— 5.9752	— 27.4174	— 95.4438	+ 1.4765	32.7

			$''f(\delta L_2)$					
			4	♄	♂	♁	♀	$L_1(\mathcal{C})-u$
			″	″	″	″	″	°
1902	April	4	— 64.0725	— 5.9752	— 27.4174	— 95.4438	+ 1.4765	32.7
		14				98.2393	1.6103	
		24	64.2287	6.0199	27.8606	101.0508	1.6993	36.7
	Mai	4				103.8807	1.7402	
		14	63.3073	6.0351	28.3130	106.7312	1.7314	39.8
		24				109.6045	1.6737	
	Juni	3	61.5290	6.0293	28.7739	112.5025	1.5696	41.9
		13				115.4270	1.4235	
		23	59.1562	6.0129	29.2434	118.3797	1.2410	42.8
	Juli	3				121.3620	1.0281	
		13	56.4724	5.9967	29.7221	124.3750	0.7888	42.3
		23				127.4199	0.5236	
	Aug.	2	53.7602	5.9912	30.2113	130.4973	+ 0.2308	40.4
		12				133.6076	— 0.0888	
		22	51.2790	6.0050	30.7135	136.7512	0.4284	36.8
	Sept.	1				139.9278	0.7762	
		11	49.2404	6.0436	31.2324	143.1370	1.1184	31.5
		21				146.3780	1.4410	
	Okt.	1	47.7824	6.1080	31.7736	149.6500	1.7316	24.7
		11				152.9515	1.9799	
		21	46.9452	6.1937	32.3441	156.2812	2.1777	16.5
		31				159.6374	2.3189	
	Nov.	10	46.6589	6.2913	32.9490	163.0184	2.3999	7.4
		20				166.4222	2.4190	
		30	46.7529	6.3883	33.5791	169.8468	2.3765	358.1
	Dez.	10				173.2902	2.2748	
		20	46.9907	6.4722	34.2050	176.7502	2.1178	349.3
		30				180.2243	1.9110	
1903	Jan.	9	47.1199	6.5338	34.8045	183.7100	1.6614	341.5
		19				187.2044	1.3773	
		29	46.9185	6.5692	35.3748	190.7046	1.0680	335.0
	Febr.	8				194.2070	0.7436	
		18	46.2238	6.5802	35.9207	197.7079	0.4144	329.9
		28				201.2034	— 0.0912	
	März	10	44.9427	6.5732	36.4473	204.6891	+ 0.2158	326.3
		20				208.1602	0.4970	
		30	43.0494	6.5580	36.9584	211.6119	0.7438	323.9
	April	9				215.0390	0.9491	
		19	40.5771	6.5460	37.4567	218.4366	1.1077	322.7
		29				221.8002	1.2162	
	Mai	9	37.6068	6.5488	37.9438	225.1266	1.2735	322.5
		19				228.4148	1.2809	
		29	34.2597	6.5769	38.4207	231.6676	1.2419	323.2
	Juni	8				234.8914	1.1612	
		18	30.6885	6.6384	38.8878	238.0956	1.0462	324.7
		28				241.2890	0.9053	
	Juli	8	27.0709	6.7386	39.3450	244.4782	0.7474	326.8
		18				247.6659	0.5813	
		28	23.6030	6.8794	39.7916	250.8520	0.4150	329.6
	Aug.	7				254.0344	0.2544	
		17	— 20.4932	— 7.0589	— 40.2263	— 257.2105	+ 0.1044	332.9

$\delta L = \delta L_1 + \delta L_2.$ $\delta M = \delta L - \delta \pi.$

			$'f(\delta i)$		$'f(\delta\Omega)$		$'f(\delta L_1)$		$'f(\delta\pi)$		$'f(\delta\varphi)$	
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
			″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
1893	Aug.	23	− 0.864	+ 0.525	+37.514	+ 4.164	−87.319	−23.304	−191.494	− 1.786	−13.167	+ 2.522
	Sept.	2	0.865	511	37.498	3.964	86.896	23.587	191.614	2.666	12.960	2.354
		12	0.868	503	37.442	3.804	86.416	23.817	191.426	3.848	12.718	2.229
		22	0.872	500	37.314	3.697	85.866	23.986	190.856	5.250	12.442	2.159
	Okt.	2	0.875	499	37.072	3.650	85.230	24.092	189.824	6.773	12.144	2.156
		12	0.872	499	36.662	3.664	84.486	24.130	188.240	8.312	11.830	2.227
		22	0.852	497	36.016	3.730	83.607	24.100	186.010	9.756	11.512	2.368
	Nov.	1	0.801	492	35.054	3.836	82.550	24.000	183.021	10.998	11.204	2.574
		11	0.693	482	33.690	3.962	81.256	23.832	179.148	11.942	10.918	2.828
		21	0.490	468	31.845	4.088	79.638	23.593	174.224	12.504	10.656	3.118
	Dez.	1	− 0.142	452	29.474	4.194	77.561	23.282	168.010	12.616	10.414	3.412
		11	+ 0.418	438	26.607	4.262	74.808	22.892	160.106	12.228	10.152	3.676
		21	1.252	432	23.438	4.286	71.034	22.412	149.843	11.313	9.779	3.882
		31	2.358	436	20.448	4.274	65.741	21.822	136.144	9.854	9.110	3.992
1894	Jan.	10	3.534	453	18.408	4.245	58.493	21.086	117.759	7.850	7.862	3.970
		20	4.250	472	17.798	4.228	49.418	20.158	94.760	5.326	5.881	3.802
		30	4.060	474	17.800	4.228	40.295	19.016	70.403	− 2.362	3.542	3.532
	Febr.	9	3.194	436	17.074	4.197	32.857	17.742	49.095	+ 0.825	1.521	3.262
		19	2.198	374	15.366	4.090	27.505	16.529	32.545	3.874	− 0.137	3.064
	März	1	1.372	321	13.164	3.948	23.750	15.508	20.136	6.457	+ 0.678	2.900
		11	0.778	292	10.942	3.839	21.053	14.692	10.777	8.410	1.088	2.714
		21	0.384	284	8.966	3.801	19.037	14.038	− 3.609	9.702	1.229	2.478
		31	+ 0.138	290	7.334	3.833	17.472	13.506	+ 3.941	10.355	1.192	2.204
	April	10	− 0.008	298	6.060	3.914	16.218	13.074	6.243	10.418	1.038	1.913
		20	086	307	5.114	4.016	15.189	12.728	9.543	9.960	0.813	1.632
		30	125	312	4.443	4.110	14.326	12.462	12 018	9.064	0.546	1.386
	Mai	10	140	314	3.993	4.174	13.593	12.271	13.804	7.829	+ 0.262	1.192
		20	144	314	3.710	4.187	12.960	12.156	15.012	6.364	− 0.021	1.064
		30	144	315	3.548	4.142	12.408	12.118	15.735	4.782	0.290	1.008
	Juni	9	142	318	3.466	4.037	11.924	12.154	16.056	3.198	0.535	1.026
		19	140	324	3.437	3.878	11.496	12.264	16.046	1.724	0.748	1.113
		29	140	337	3.436	3.678	11.114	12.444	15.771	+ 0.456	0.926	1.258
	Juli	9	141	355	3.446	3.452	10.776	12.690	15.286	− 0.523	1.062	1.444
		19	142	378	3.456	3.223	10.476	12.992	14.643	1.154	1.156	1.654
		29	142	404	3.458	3.009	10.212	13.342	13.889	1.404	1.208	1.862
	Aug.	8	141	430	3.448	2.828	9.980	13.722	13.066	1.270	1.218	2.047
		18	137	452	3.425	2.692	9.783	14.120	12.210	− 0.773	1.186	2.187
		28	130	468	3.390	2.610	9.618	14.513	11.357	+ 0.019	1.115	2.264
	Sept.	7	120	474	3.343	2.584	9.486	14.883	10.539	1.030	1.008	2.263
		17	106	468	3.288	2.608	9.388	15.209	9.784	2.160	0.868	2.178
		27	088	450	3.230	2.672	9.322	15.472	9.116	3.302	0.702	2.009
	Okt.	7	066	418	3.170	2.761	9.292	15.657	8.556	4.348	0.512	1.763
		17	042	376	3.112	2.862	9.295	15.749	8.120	5.202	0.306	1.456
		27	− 0.016	326	3.060	2.960	9.333	15.740	7.820	5.789	− 0.090	1.108
	Nov.	6	+ 0.010	274	3.017	3.042	9.404	15.624	7.662	6.056	+ 0.130	0.744
		16	038	224	2.984	3.104	9.508	15.402	7.648	5.980	0.346	0.390
		26	064	180	2.960	3.142	9.642	15.075	7.770	5.566	0.552	+ 0.071
	Dez.	6	088	146	2.948	3.160	9.806	14.648	8.018	4.843	0.741	− 0.190
		16	108	125	2.944	3.164	9.995	14.128	8.378	3.863	0.908	0.374
		26	125	116	2.946	3.163	10.206	13.526	8.828	2.695	1.046	0.474
1895	Jan.	5	137	120	2.952	3.164	10.438	12.866	9.343	1.428	1.153	0.492
		15	144	132	2.958	3.176	10.684	12.186	9.896	+ 0.172	1.226	0.434
		25	+ 0.146	+ 0.155	+ 2.960	+ 3.202	−10.940	−11.534	+ 10.459	− 0.946	+ 1.264	− 0.308

		$'f(\delta i)$		$'f(\delta\Omega)$		$'f(\delta L_1)$		$'f(\delta\pi)$		$'f(\delta\varphi)$	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
		″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
1895	Jan. 25	+ 0.146	+ 0.155	+ 2.960	+ 3.202	− 10.940	11.534	+ 10.459	− 0.946	+ 1.264	− 0.308
	Febr. 4	142	187	2.955	3.252	11.202	10.941	11.002	1.815	1.268	− 0.117
	14	134	226	2.939	3.330	11.467	10.428	11.498	2.349	1.237	+ 0.134
	24	122	270	2.910	3.433	11.729	10.003	11.922	2.508	1.176	0.429
	März 6	107	314	2.868	3.556	11.986	9.676	12.252	2.267	1.088	0.750
	16	090	352	2.810	3.684	12.232	9.446	12.468	1.645	0.978	1.071
	26	071	384	2.738	3.804	12.468	9.315	12.558	0.687	0.852	1.370
	April 5	052	404	2.652	3.898	12.688	9.281	12.516	+ 0.535	0.714	1.625
	15	034	414	2.557	3.950	12.890	9.338	12.336	1.928	0.572	1.818
	25	017	414	2.454	3.948	13.076	9.479	12.020	3.384	0.431	1.940
	Mai 5	+ 0.002	406	2.349	3.887	13.242	9.690	11.574	4.788	0.296	1.985
	15	− 0.010	392	2.244	3.766	13.390	9.959	11.010	6.031	0.174	1.956
	25	019	376	2.144	3.592	13.516	10.270	10.340	7.014	+ 0.070	1.865
	Juni 4	026	360	2.053	3.378	13.624	10.608	9.582	7.666	− 0.014	1.726
	14	030	346	1.974	3.145	13.712	10.954	8.756	7.940	0.072	1.560
	24	033	338	1.910	2.912	13.781	11.298	7.884	7.822	0.104	1.389
	Juli 4	034	334	1.863	2.699	13 833	11.626	6.990	7.330	0.107	1.234
	14	034	334	1.834	2.525	13.868	11.926	6.097	6.512	0.080	1.116
	24	034	338	1.822	2.402	13.887	12.190	5.230	5.437	− 0.024	1.052
	Aug. 3	034	340	1.826	2.336	13.892	12.412	4.410	4.192	+ 0.061	1.052
	13	035	341	1.844	2.327	13.882	12.586	3.662	2.874	0.172	1.123
	23	038	337	1.872	2.366	13.860	12.711	3.002	1.583	0.305	1.266
	Sept. 2	043	327	1.908	2.440	13.828	12.782	2.446	+ 0.420	0.458	1.474
	12	050	310	1.946	2.532	13.784	12.798	2.008	− 0.532	0.628	1.738
	22	059	288	1.984	2.626	13.732	12.757	1.698	1.201	0.806	2.042
	Okt. 2	070	262	2.016	2.706	13.670	12.659	1.522	1.534	0.994	2.366
	12	082	234	2.041	2.761	13.600	12.503	1 497	1.506	1.182	2.685
	22	096	208	2.056	2.790	13.522	12.288	1.570	1.118	1.368	2.976
	Nov. 1	109	188	2.060	2.795	13.436	12.012	1.790	− 0.402	1.546	3.211
	11	122	174	2.052	2.788	13.341	11.672	2.132	+ 0.583	1.714	3.366
	21	134	168	2.034	2.778	13.238	11.264	2.588	1.746	1.866	3.418
	Dez. 1	145	168	2.009	2.776	13.125	11.784	3.144	2.967	1.998	3.349
	11	154	168	1.979	2.776	13.001	10.210	3.784	4.160	2.108	3.147
	21	160	163	1.948	2.754	12.866	9.537	4.492	5.232	2.191	2.825
	31	165	150	1.922	2.679	12.717	8.761	5.244	6.174	2.246	2.410
1896	Jan. 10	168	134	1.902	2.540	12.554	7.907	6.016	7.048	2.270	1.952
	20	168	119	1.892	2.384	12.374	7.040	6.782	7.875	2.262	1.502
	30	168	112	1.894	2.288	12.176	6.239	7.511	8.531	2.222	1.090
	Febr. 9	168	112	1.908	2.281	11.958	5.544	8.174	8.835	2 153	0.722
	19	168	114	1.932	2.344	11.718	4.960	8.742	8.676	2.054	0.399
	29	168	114	1.964	2.432	11.454	4.478	9.184	8.047	1.930	+ 0.132
	März 10	168	112	2.000	2.508	11.164	4.081	9.474	7.014	1.785	− 0.070
	20	169	110	2.033	2.543	10.842	3.782	9.584	5.678	1.623	0.198
	30	170	112	2.056	2.523	10.487	3.571	9.494	4.152	1.450	0.244
	April 9	171	118	2.062	2.444	10.092	3.446	9 185	2.558	1.272	0.211
	19	170	130	2.044	2.312	9.650	3.409	8.642	+ 1.010	1.093	− 0.102
	29	164	150	1.995	2.138	9.152	3.458	7.864	− 0.388	0.918	+ 0.070
	Mai 9	152	177	1.912	1.940	8.586	3.592	6.850	1.542	0.748	0.292
	19	134	210	1.796	1.734	7.942	3.806	5.628	2.387	0.582	0.543
	29	108	246	1.658	1.541	7.213	4.090	4.246	2.878	0.414	0.801
	Juni 8	078	281	1.517	1.374	6.407	4.434	2.784	3.000	0.234	1.042
	18	049	312	1.398	1.247	5.553	4.823	+ 1.330	2.765	+ 0.036	1.240
	28	− 0.026	+ 0.336	+ 1.316	+ 1.164	− 4.697	− 5.237	− 0.046	− 2.224	− 0.176	+ 1.379

			$'f(\partial i)$		$'f(\partial\Omega)$		$'f(\partial L_1)$		$'f(\partial\pi)$		$'f(\partial\varphi)$	
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
			″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
1896	Juni	28	— 0.026	+ 0.336	+ 1.316	+ 1.164	— 4.697	— 5.237	— 0.046	— 2.224	— 0.176	+ 1.379
	Juli	8	011	349	1.272	1.128	3.888	5.656	1.310	1.446	0.384	1.440
		18	005	348	1.258	1.130	3.154	6.060	2.470	— 0.522	0.567	1.414
		28	004	332	1.256	1.164	2 506	6.424	3.543	+ 0.446	0.708	1.296
	Aug.	7	006	302	1.258	1.215	1.939	6.730	4.542	1.355	0.798	1.092
		17	005	260	1.256	1.272	1.442	6.958	5.466	2.106	0.832	0.814
		27	— 0.001	210	1.252	1.321	1.008	7.096	6.309	2.618	0.814	0.481
	Sept.	6	+ 0.007	154	1.248	1.356	0.625	7.132	7.056	2.838	0.747	+ 0.116
		16	020	100	1.244	1.372	— 0.290	7.062	7.693	2.732	0.638	— 0.254
		26	036	051	1.245	1.370	+ 0.003	6.884	8.203	2.306	0.491	0.604
	Okt.	6	057	+ 0.012	1.253	1.354	0.254	6.600	8.570	1.581	0.316	0.908
		16	080	— 0.016	1.270	1.334	0.466	6.216	8.789	+ 0.616	— 0.117	1.142
		26	104	030	1.297	1.318	0.638	5.735	8.850	— 0.527	+ 0.096	1.293
	Nov.	5	130	032	1.334	1.316	0.773	5.168	8.751	1.776	0.317	1.351
		15	154	023	1.378	1.332	0.872	4.530	8.496	3.052	0.538	1.319
		25	176	— 0.007	1.430	1.369	0.934	3.854	8.090	4.270	0.751	1.211
	Dez.	5	196	+ 0.016	1.483	1.429	0.960	3.184	7.549	5.322	0.951	1.042
		15	213	044	1.536	1.518	0.953	2.564	6.890	6.091	1.132	0.824
		25	226	077	1.582	1.640	0.916	2.016	6.135	6.486	1.287	0.566
1897	Jan.	4	234	111	1.620	1.786	0.848	1.552	5.311	6.458	1.414	— 0.283
		14	239	142	1.644	1.943	0.756	1.178	4.444	6.002	1.509	+ 0.007
		24	240	168	1.650	2.094	0.640	0.894	3.565	5.150	1.572	0.282
	Febr.	3	238	187	1.638	2.219	0.505	0.701	2.700	3.966	1.602	0.520
		13	234	197	1.606	2.300	0.354	0.598	1.878	2.536	1.602	0.704
		23	228	200	1.554	2.325	0.190	0.582	1.122	— 0.966	1.573	0.822
	März	5	222	196	1.482	2.285	+ 0.015	0.646	— 0.452	+ 0.626	1.519	0.866
		15	217	190	1.394	2.182	— 0.166	0.780	+ 0.116	2.128	1.444	0.838
		25	212	182	1.294	2.022	0.352	0.974	0.570	3.434	1.354	0.747
	April	4	210	178	1.184	1.822	0.539	1.216	0.906	4.459	1.252	0.604
		14	210	177	1.072	1.600	0.727	1.493	1.120	5.146	1.146	0.430
		24	212	180	0.960	1.376	0.914	1.792	1.217	5.465	1.037	0.244
	Mai	4	216	188	0.854	1.172	1.098	2.103	1.202	5.420	0.932	+ 0.068
		14	222	199	0.758	1.004	1.280	2.414	1.086	5.044	0.833	— 0.078
		24	229	210	0.676	0.882	1.460	2.716	0.882	4.392	0.745	0.176
	Juni	3	238	218	0.608	0.811	1.632	3.002	0.602	3.538	0.670	0.216
		13	246	222	0.556	0.787	1.804	3.264	+ 0.261	2.569	0.610	0.188
		23	254	220	0.520	0.801	1.972	3.498	0.125	1.576	0.566	— 0.089
	Juli	3	260	208	0.498	0.838	2.138	3.699	0.542	+ 0.650	0.538	+ 0.078
		13	265	190	0.487	0.883	2.301	3.862	0.977	— 0.126	0.529	0.306
		23	267	164	0.484	0.920	2.463	3.986	1.416	0.682	0.536	0.584
	Aug.	2	266	132	0.484	0.936	2.624	4.066	1.846	0.960	0.561	0.896
		12	263	100	0.484	0.926	2.785	4.100	2.255	0.928	0.602	1.225
		22	257	069	0.476	0.890	2.946	4.084	2.632	— 0.568	0.660	1.552
	Sept.	1	248	042	0.460	0.834	3.108	4.016	2.964	+ 0.104	0.732	1.854
		11	238	022	0.429	0.773	3 272	3.893	3.239	1.054	0.820	2.112
		21	228	010	0.383	0.720	3.436	3.711	3.442	2.214	0.920	2.307
	Okt.	1	216	004	0.320	0.692	3.602	3.467	3.562	3.498	1.032	2.424
		11	206	005	0.242	0.697	3.768	3.158	3.584	4.798	1.151	2.452
		21	196	009	0.151	0.738	3.934	2.782	3.498	6.000	1.276	2.386
		31	189	014	+ 0.049	0.806	4.100	2.332	3.295	6.989	1.401	2.227
	Nov.	10	184	018	— 0.058	0.882	4.263	1.803	2.970	7.678	1.524	1.984
		20	181	019	0.167	0.942	4.422	1.190	2.522	8.031	1.637	1.672
		30	+ 0.180	+ 0.019	— 0.271	+ 0.976	— 4.576	— 0.500	— 1.954	+ 8.084	+ 1.738	+ 1.312

		$'f(\partial i)$		$'f(\partial\Omega)$		$'f(\partial L_1)$		$'f(\partial\pi)$		$'f(\partial\varphi)$	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
		"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
1897	Nov. 30	+ 0.180	+ 0.019	− 0.271	+ 0.976	− 4.576	− 0.500	− 1.954	+ 8.084	+ 1.738	+ 1.312
	Dez. 10	182	019	0.365	0.994	4.720	+ 0.238	1.274	7.912	1.820	0.934
	20	184	018	0.444	1.028	4.854	0.966	− 0.498	7.551	1.880	0.573
	30	187	015	0.506	1.092	4.976	1.632	+ 0.356	6.954	1.912	0.262
1898	Jan. 9	190	010	0.547	1.162	5.080	2.208	1.266	6.072	1.915	+ 0.022
	19	192	006	0.566	1.210	5.165	2.690	2.206	4.909	1.886	− 0.131
	29	192	006	0.564	1.212	5.228	3.077	3.148	3.537	1.826	0.194
	Febr. 8	188	012	0.542	1.164	5.267	3.370	4.063	2.052	1.734	0.166
	18	182	027	0.503	1.065	5.280	3.570	4.924	+ 0.561	1.612	0.052
	28	174	052	0.451	0.928	5.264	3.672	5.704	− 0.829	1.463	+ 0.137
	März 10	161	084	0.390	0.766	5.218	3.679	6.380	2 026	1.292	0.385
	20	146	124	0.324	0.598	5.140	3.591	6.932	2.903	1.104	0.672
	30	127	168	0.257	0.438	5.029	3.412	7.343	3.560	0.904	0.978
	April 9	107	212	0.194	0.300	4.884	3.152	7.602	3.822	0.698	1.274
	19	086	252	0.138	0.194	4.704	2.822	7.703	3.744	0.494	1.540
	29	065	284	0.091	0.124	4.488	2.437	7.642	3.360	0.298	1.749
	Mai 9	045	304	0.054	0.088	4.236	2.018	7.420	2.733	+ 0.118	1.884
	19	027	308	0.028	0.080	3.944	1.585	7.041	1.945	− 0.039	1.931
	29	012	298	0.012	0.092	3.610	1.162	6.513	1.096	0.168	1.884
	Juni 8	+ 0.002	272	0.004	0.110	3.230	0.772	5.844	− 0.286	0.260	1.738
	18	− 0.004	233	0.002	0.126	2.800	0.436	5.046	+ 0.384	0.311	1.514
	28	006	184	0.002	0.128	2.309	+ 0.172	4.124	0.832	0.316	1.221
	Juli 8	− 0.004	130	− 0.001	0.113	1.750	− 0.004	3.088	0.944	0.275	0.882
	18	000	074	+ 0.001	0.078	1.106	0.082	1.940	0.840	0.189	0.522
	28	+ 0.002	+ 0.022	+ 0.002	+ 0.028	− 0.390	− 0.056	+ 0.678	+ 0.364	− 0.068	+ 0.166
	Aug. 7	− 0.003	− 0.020	− 0.004	− 0.029	+ 0.400	+ 0.074	− 0.694	− 0.410	+ 0.070	− 0.158
	17	015	052	0.024	0.084	1.230	0.310	2.154	1.430	0.206	0.428
	27	033	071	0.062	0.124	2.052	0.647	3.646	2.628	0.331	0.623
	Sept. 6	053	077	0.114	0.138	2.824	1.092	5.094	3.932	0.444	0.722
	16	070	072	0.166	0.124	3.518	1.616	6.418	5.238	0.556	0.730
	26	082	060	0.208	0.082	4.132	2.222	7.558	6.489	0.676	0.644
	Okt. 6	088	045	0.231	− 0.018	4.670	2.884	8.479	7.626	0.811	0.480
	16	088	028	0.232	+ 0.066	5.145	3.566	9.166	8.585	0.962	0 260
	26	084	− 0.008	0.212	0.174	5.564	4.218	9.617	9.272	1.124	− 0.006
	Nov. 5	078	+ 0.013	0.172	0.311	5.937	4.808	9.836	9.588	1.294	+ 0.265
	15	072	034	0.118	0.468	6.268	5.320	9.836	9.478	1.464	0.538
	25	065	051	− 0.056	0.629	6.564	5.750	9.632	8.920	1.627	0.796
	Dez. 5	060	064	+ 0.008	0.772	6.826	6.097	9.246	7.964	1.778	1.018
	15	056	070	0.069	0.875	7.056	6.361	8.701	6.684	1.910	1.190
	25	053	073	0.122	0.924	7.260	6.543	8.024	5.180	2.018	1.295
1899	Jan. 4	052	072	0.162	0.912	7.436	6.646	7.246	3.564	2.098	1.328
	14	052	072	0.186	0.836	7.589	6.674	6.395	1.956	2.148	1.286
	24	052	073	0.193	0.706	7.720	6.634	5.504	− 0.467	2.165	1.174
	Febr. 3	052	078	0.184	0.538	7.832	6.533	4.602	+ 0.810	2.150	1.050
	13	050	089	0.158	0.348	7.926	6.379	3.718	1.804	2.103	0.790
	23	047	104	0.122	+ 0.158	8.004	6.183	2.878	2.470	2.026	0.562
	März 5	042	124	0.076	− 0.013	8.070	5.953	2.102	2.796	1.923	0.329
	15	034	144	+ 0.026	0.151	8.123	5 698	1.412	2.796	1.795	− 0.114
	25	025	164	− 0.022	0.249	8.166	5.428	0.820	2.508	1.646	0.066
	April 4	− 0.013	179	0.066	0.306	8.200	5.147	− 0.338	1.992	1.482	0.196
	14	0.000	188	0.102	0.328	8.227	4.864	+ 0.025	1.320	1.304	0.264
	24	+ 0.015	188	0.126	0.328	8.246	4.584	0.264	+ 0.572	1.118	0.268
	Mai 4	+ 0.030	+ 0.178	− 0.138	− 0.321	+ 8.260	+ 4.314	+ 0.376	− 0.168	+ 0.928	0.202

			$'f(\delta i)$		$'f(\delta\Omega)$		$'f(\delta L_1)$		$'f(\delta\pi)$		$'f(\delta\varphi)$	
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
			″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
1899	Mai	4	+ 0.030	+ 0.178	— 0.138	— 0.321	+ 8.260	+ 4.314	+ 0.376	— 0.168	+ 0.928	— 0.202
		14	044	160	0.136	0.322	8.268	4.056	0.358	0.819	0.736	— 0.072
		24	058	136	0.124	0.344	8.268	3.819	+ 0.214	1.304	0.548	+ 0.116
	Juni	3	070	106	0.103	0.396	8.264	3.606	— 0.054	1.558	0.366	0.350
		13	080	076	0.076	0.480	8.252	3.422	0.442	1.530	0.196	0.617
		23	088	046	0.046	0.590	8.232	3.273	0.940	1.186	+ 0.039	0.900
	Juli	3	093	022	— 0.018	0.714	8.204	3.167	1.540	— 0.516	— 0.100	1.178
		13	096	+ 0.004	+ 0.003	0.837	8.166	3.108	2.225	+ 0.463	0.217	1.432
		23	097	— 0.008	0.014	0.940	8.117	3.104	2.981	1.706	0.310	1.642
	Aug.	2	097	013	+ 0.012	1.004	8.056	3.162	3.786	3.143	0.376	1.793
		12	096	014	— 0.008	1.019	7.982	3.284	4.624	4.680	0.415	1.872
		22	095	012	0.044	0.978	7.894	3.478	5.467	6.208	0.425	1.872
	Sept.	1	094	012	0.100	0.882	7.790	3.746	6.294	7.608	0.407	1.792
		11	095	012	0.174	0.744	7.669	4.091	7.078	8.766	0.362	1.640
		21	098	016	0.264	0.583	7.532	4.516	7.797	9.582	0.291	1.426
	Okt.	1	102	024	0.367	0.423	7.376	5.023	8.430	9.988	0.199	1.165
		11	109	032	0.480	0.285	7.202	5.611	8.955	9.962	— 0.090	0.876
		21	118	040	0.599	0.179	7.012	6.270	9.357	9.552	+ 0.032	0.575
		31	130	048	0.718	0.098	6.806	6.970	9.624	8.848	0.161	0.284
	Nov.	10	144	056	0.833	— 0.032	6.584	7.660	9.750	7.932	0.290	+ 0.030
		20	160	064	0.940	+ 0.018	6.350	8.292	9.734	6.836	0.414	0.158
		30	176	066	1.034	0.036	6.105	8.842	9 577	5.584	0.525	0.256
	Dez.	10	192	062	1.113	+ 0.014	5.852	9.298	9.292	4.230	0.618	0.258
		20	206	048	1.175	— 0.050	5.596	9.658	8.894	2.854	0.688	— 0.165
		30	217	— 0 022	1.220	0.148	5.338	9.920	8.403	1.549	0.730	+ 0.016
1900	Jan.	9	226	+ 0.014	1.247	0.266	5.084	10.081	7.842	+ 0.402	0.741	0.268
		19	230	058	1.259	0.390	4.838	10.139	7.240	— 0.508	0.718	0.574
		29	230	108	1.259	0.506	4.604	10.095	6.624	1.128	0.660	0.910
	Febr.	8	224	158	1.248	0.604	4.386	9.954	6.024	1.424	0.568	1.251
		18	214	205	1.233	0.678	4.186	9.722	5.468	1.396	0.444	1.572
		28	200	244	1.216	0.724	4.010	9.412	4.980	1.068	0.291	1.848
	März	10	181	270	1.200	0.746	3.859	9.040	4.584	- 0.493	+ 0.113	2.058
		20	158	282	1.188	0.752	3.736	8.626	4.300	+ 0.248	- 0.084	2.184
		30	134	278	1.184	0.752	3.644	8.192	4.138	1.063	0.296	2.217
	April	9	107	258	1.190	0.755	3.584	7.760	4.110	1.848	0.517	2.154
		19	080	224	1.204	0.773	3.555	7.356	4.220	2.506	0.739	2.001
		29	054	178	1.226	0.812	3.560	6.998	4.467	2.946	0.956	1.770
	Mai	9	028	127	1.258	0.875	3.600	6.707	4.845	3.104	1.163	1.480
		19	+ 0.005	074	1.294	0.960	3.672	6.497	5.344	2.935	1.353	1.156
		29	— 0.015	+ 0.024	1.334	1.060	3.780	6.378	5.950	2.431	1.520	0.840
	Juni	8	032	— 0.019	1.374	1.164	3.920	6.357	6.644	1.610	1.660	0.502
		18	044	052	1.412	1.260	4.096	6.437	7.406	+ 0.521	1.766	0.223
		28	054	074	1.442	1.332	4.306	6.618	8.209	— 0.767	1.836	+ 0.006
	Juli	8	059	084	1.464	1.371	4.551	6.897	9.023	2.164	1.864	— 0.132
		18	062	084	1.476	1.368	4.834	7.272	9.814	3.574	1.847	0.181
		28	062	076	1.478	1.326	5.158	7.739	10.544	4.901	1.783	— 0.134
	Aug.	7	062	064	1.476	1.252	5.526	8 296	11.172	6.070	1.669	+ 0.008
		17	062	052	1.476	1.167	5.946	8.933	11.650	7.044	1.502	0.232
		27	064	042	1.495	1.084	6.428	9.622	11.926	7.814	1.282	0.516
	Sept.	6	070	034	1.558	1.001	6.984	10.318	11.947	8.364	1.005	0.828
		16	080	028	1.704	0.904	7.633	10.972	11.660	8.628	0.670	1.142
		26	096	021	1.988	0.788	8.398	11.555	11.025	8.520	— 0.276	1.434
	Okt.	6	— 0.114	— 0.017	— 2.488	— 0.670	+ 9.308	+12.060	—10.032	— 8.006	+ 0.184	+ 1.685

			$'f(\delta i)$		$'f(\delta\Omega)$		$'f(\delta L_1)$		$'f(\delta\pi)$		$'f(\delta\varphi)$	
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
			″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
1900	Okt.	6	— 0.114	— 0.017	— 2.488	— 0.670	+ 9.308	+12.060	—10.032	— 8.006	+ 0.184	+ 1.685
		16	126	016	3.289	0.570	10.392	12.486	8.728	7.110	0.716	1.880
		26	122	016	4.475	0.508	11.676	12.835	7.247	5.911	1.338	2.004
	Nov.	5	— 0.082	016	6.082	0.498	13.164	13.110	5.820	4.511	2.080	2.048
		15	+ 0.012	014	8.058	0.540	14.835	13.314	4.734	3.028	2.984	2.010
		25	0.171	— 0.008	10.238	0.628	16.632	13.450	4.225	1.577	4.102	1.892
	Dez.	5	0.389	+ 0.005	12.372	0.749	18.480	13.522	4.348	— 0.264	5.476	1.704
		15	0.642	024	14.212	0.885	20.306	13.533	4.934	+ 0.825	7.122	1.460
		25	0.892	048	15.578	1.018	22.050	13.490	5.629	1.631	9.012	1.179
1901	Jan.	4	1.098	076	16.422	1.132	23.678	13.397	5.994	2.120	11.075	0.880
		14	1.230	104	16.810	1.216	25.181	13.262	5.652	2.285	13.207	0.582
		24	1.272	130	16.892	1.266	26.556	13.090	4.381	2.146	15.282	0.306
	Febr.	3	1.228	151	16.846	1.288	27.810	12.885	— 2.156	1.744	17.176	+ 0.067
		13	1.120	164	16.824	1.291	28.951	12.654	+ 0.859	1.135	18.798	— 0.120
		23	0.974	168	16.917	1.288	29.986	12.402	4.383	+ 0.392	20.098	0.246
	März	5	822	162	17.146	1.296	30.926	12.134	8.104	— 0.404	21.066	0.306
		15	683	149	17.485	1.330	31.778	11.856	11.755	1.172	21.735	0.296
		25	569	130	17.880	1.398	32.550	11.570	15.128	1.825	22.150	0.221
	April	4	484	106	18.280	1.504	33.232	11.286	18.102	2.284	22.362	— 0.088
		14	426	084	18.642	1.648	33.888	11.008	20.618	2.482	22.424	+ 0.090
		24	389	062	18.942	1.820	34.466	10.744	22.654	2.367	22.375	0.297
	Mai	4	368	046	19.170	2.002	34.992	10.504	24.222	1.912	22.254	0.516
		14	358	035	19.326	2.175	35.468	10.296	25.350	— 1.112	22.087	0.724
		24	354	029	19.421	2.323	35.902	10.130	26.078	+ 0.004	21.898	0.904
	Juni	3	354	027	19.468	2.426	36.296	10.018	26.450	1.381	21.706	1.034
		13	354	027	19.480	2.470	36.653	9.967	26.510	2.936	21.522	1.103
		23	354	026	19.470	2.448	36.976	9.988	26.308	4.570	21.358	1.100
	Juli	3	353	023	19.452	2.363	37.267	10.088	25 888	6.162	21.221	1.023
		13	352	015	19.435	2.224	37.528	10.270	25.294	7.602	21.116	0.876
		23	351	+ 0.002	19.424	2.048	37.758	10.538	24.568	8.776	21.046	0.672
	Aug.	2	351	— 0.017	19.426	1.856	37.958	10.895	23.750	9.594	21.013	0.424
		12	353	038	19.442	1.669	38.129	11.339	22.878	9.992	21.018	+ 0.152
		22	357	060	19.473	1.508	38.270	11.868	21.986	9.942	21.062	— 0.122
	Sept.	1	364	080	19.518	1.386	38.381	12.476	21.108	9.458	21.142	0.384
		11	374	096	19.574	1.301	38.461	13.142	20.271	8.634	21.254	0.618
		21	388	108	19.639	1.248	38.510	13.832	19.504	7.561	21.396	0.812
	Okt.	1	406	114	19.709	1.222	38.526	14.494	18.830	6.348	21.563	0.940
		11	427	114	19.780	1.226	38.510	15.089	18.268	5.065	21.750	0.982
		21	450	102	19.850	1.260	38.462	15.597	17.834	3.778	21.951	0.930
		31	476	078	19.912	1.318	38.381	16.012	17.538	2.562	22.159	0.783
	Nov.	10	502	— 0.042	19.967	1.392	38.269	16.326	17.384	1.492	22.368	0.552
		20	528	+ 0.003	20.011	1.469	38.126	16.537	17.372	0.640	22.571	— 0.254
		30	554	055	20.044	1.537	37.956	16.642	17.496	+ 0.066	22.761	+ 0.090
	Dez.	10	576	109	20.066	1.588	37.760	16.642	17.744	— 0.199	22.932	0.454
		20	596	160	20.078	1.620	37.542	16.538	18.098	— 0.144	23.080	0.812
		30	612	204	20.082	1.631	37.306	16.340	18.535	+ 0.210	23.197	1.139
1902	Jan.	9	622	236	20.080	1.628	37.054	16.059	19.032	0.816	23.282	1.411
		19	628	254	20.078	1.621	36.791	15.710	19.560	1.599	23.332	1.609
		29	628	257	20.078	1.619	36.523	15.313	20.090	2.470	23.346	1.720
	Febr.	8	622	244	20.084	1.634	36.253	14.890	20.594	3.324	23.326	1.736
		18	612	216	20.099	1.674	35.986	14.462	21.044	4.061	23.272	1.660
		28	598	178	20.125	1.746	35.724	14.052	21.416	4.586	23.188	1.502
	März	10	+ 0.582	+ 0.132	—20.164	— 1.849	+35.474	+13.682	+21.690	+ 4.825	+23.079	+ 1.286

		$'f(\delta i)$		$'f(\delta\Omega)$		$'f(\delta L_1)$		$'f(\delta\pi)$		$'f(\delta\varphi)$	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
		″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
1902	März 10	+ 0.582	+ 0.132	—20.164	— 1.849	+35.474	+13.682	+21.690	+ 4.825	+23.079	+ 1.286
	20	562	084	20.217	1.979	35.237	13.370	21.846	4.726	22.948	1.005
	30	542	+ 0.038	20.283	2.126	35.016	13.128	21.875	4.272	22.804	0.712
	April 9	520	— 0.002	20.362	2.276	34.814	12.970	21.768	3.472	22.649	0.422
	19	500	034	20.450	2.414	34.632	12.902	21.524	2.366	22.492	+ 0.158
	29	481	056	20.544	2.524	34.472	12.925	21.144	+ 1.024	22.337	— 0.055
	Mai 9	464	068	20.642	2.592	34.334	13.044	20.636	— 0.474	22.191	0.203
	19	450	070	20.740	2.611	34.219	13.254	20.012	2.011	22.059	0.272
	29	439	066	20.833	2.578	34.126	13.556	19.286	3.483	21.916	0.254
	Juni 8	430	058	20.918	2.500	34.056	13.948	18.476	4.780	21.855	— 0.147
	18	424	050	20.990	2.398	34.007	14.434	17.603	5.806	21.791	+ 0.047
	28	421	044	21.048	2.301	33.980	15.014	16.691	6.505	21.756	0.318
	Juli 8	420	042	21.090	2.243	33.972	15.686	15.764	6.883	21.750	0.655
	18	419	042	21.114	2.238	33.984	16.428	14.848	7.019	21.776	1.039
	28	419	042	21.120	2.265	34.015	17.185	13.967	6.996	21.832	1.440
	Aug. 7	419	042	21.111	2.278	34.062	17.905	13.146	6.801	21.916	1.826
	17	418	042	21.088	2.263	34.126	18.547	12.410	6.354	22.026	2.158
	27	416	044	21.056	2.236	34.204	19.102	11.777	5.612	22.158	2.412
	Sept. 6	412	046	21.016	2.220	34.296	19.574	11.264	4.607	22.308	2.572
	16	407	044	20.973	2.232	34.402	19.972	10.886	3.429	22.471	2.628
	26	400	037	20.932	2.272	34.518	20.300	10.646	2.192	22.641	2.585
	Okt. 6	392	024	20.894	2.334	34.644	20.564	10.550	— 1.014	22.813	2.449
	16	382	— 0.002	20.864	2.402	34.780	20.764	10.592	+ 0.004	22.980	2.234
	26	372	+ 0.024	20.841	2.464	34.924	20.906	10.766	0.778	23.139	1.956
	Nov. 5	362	055	20.828	2.504	35.078	20.992	11.061	1.254	23.284	1.639
	15	352	086	20.823	2.520	35.240	21.023	11.462	1.399	23.411	1.304
	25	344	114	20.826	2.509	35.410	21.004	11.954	1.214	23.517	0.970
	Dez. 5	336	138	20.835	2.481	35.590	20.936	12.518	+ 0.723	23.599	0.662
	15	330	152	20.848	2.449	35.780	20.822	13.134	— 0.028	23.654	0.394
	25	326	159	20.862	2.428	35.981	20.667	13.781	0.971	23.682	0.184
1903	Jan. 4	323	158	20.874	2.434	36.194	20.473	14.436	2.026	23.678	+ 0.036
	14	322	150	20.882	2.479	36.422	20.243	15.073	3.106	23.644	— 0.040
	24	321	137	20.886	2.571	36.665	19.982	15.666	4.113	23.580	— 0.045
	Febr. 3	322	123	20.883	2.710	36.926	19.696	16.184	4.958	23.486	+ 0.016
	13	322	110	20.876	2.892	37.206	19.390	16.600	5.560	23.362	0.131
	23	322	100	20.868	3.101	37.510	19.074	16.886	5.850	23.212	0.286
	März 5	322	094	20.864	3.322	37.840	18.756	17.010	5.787	23.040	0.461
	15	322	094	20.870	3.534	38.201	18.447	16.948	5.351	22.850	0.636
	25	323	096	20.894	3.715	38.598	18.160	16.674	4.554	22.644	0.790
	April 4	325	100	20.948	3.848	39.040	17.910	16.168	3.438	22.428	0.902
	14	330	104	21.040	3.921	39.535	17.708	15.420	2.074	22.205	0.958
	24	340	105	21.180	3.926	40.095	17.568	14.430	— 0.554	21.979	0.944
	Mai 4	357	100	21.370	3.868	40.732	17.504	13.222	+ 1.011	21.749	0.856
	14	383	088	21.606	3.752	41.460	17.524	11.849	2.506	21.511	0.697
	24	417	067	21.866	3.594	42.275	17.634	10.394	3.817	21.258	0.476
	Juni 3	456	040	22.117	3.413	43.158	17.839	8.962	4.848	20.986	+ 0.208
	13	492	+ 0.007	22.323	3.230	44.066	18.140	7.640	5.520	20.698	— 0.086
	23	522	— 0.028	22.462	3.064	44.946	18.536	6.466	5.785	20.406	0.384
	Juli 3	540	060	22.538	2.928	45.753	19.024	5.415	5.624	20.134	0.664
	13	548	087	22.570	2.832	46 470	19.595	4.444	5.056	19.902	0.908
	23	550	106	22.577	2.772	47.097	20.238	3.514	4.146	19.725	1.106
	Aug. 2	550	118	22.577	2.742	47.642	20.920	2.612	2.998	19.606	1.246
	12	551	120	22.578	2.736	48.118	21.596	1.738	1.736	19.548	1.318
	22	+ 0.554	— 0.112	—22.584	— 2.750	+48.536	+22.222	+ 0.906	+ 0.468	+19.544	— 1.310

Zum Vergleich setze ich die von Herrn Millosevich und mir erhaltenen Summen der Störungen für 1900 Oktober 31 und 1901 März 20 her, wobei aber, um des ersteren Werte nicht ungünstiger erscheinen zu lassen, als sie höchstens sein können, von mir auch für Venus und Erde die Störungen ohne Berücksichtigung der Ergänzungsrechnung, d. h. nur aus den für das Intervall $w = 20^d$ gerechneten Werten der Differentialquotienten ermittelt wurden. Es fand sich (cf. auch S. 37—38):

		δi	$\delta \Omega$	$\delta \mu$	δM	$\delta \omega$	$\delta \varphi$
		"	"	"	"	"	"
1900 Okt. 31	M	+ 3.62	— 66.15	— 0.03584	+ 57.87	+ 2.57	+ 26.16
	W	+ 3.50	— 65.87	— 0.03564	+ 60.95	+ 1.40	+ 25.50
		"	"	"	"	"	"
1901 März 20	M	+ 5.12	— 81.23	— 0.23435	+ 51.21	+ 11.43	+ 36.60
	W	+ 5.00	— 81.63	— 0.25700	+ 52.54	+ 13.00	+ 38.04

Ich gehe nun dazu über, die Bildung der Normalörter aus den photographischen Positionen im einzelnen vorzunehmen. Zu diesem Zweck seien zunächst die kurzen Ephemeridenstückchen mitgeteilt, welche zur Vergleichung der Beobachtungen dienen sollen. Sie sind sämtlich auf mittlere Zeit Berlin bezogen und mit Berücksichtigung der Störungen aus den Elementen II abgeleitet. Eine Ausnahme machen die Ephemeridenstücke für 1896, welche auf den Elementen I beruhen. Ein Sternchen beim Datum gibt an, für welchen Zeitpunkt die Elemente jedesmal oskulieren.

Die weitere Zusammenstellung enthält von den verfügbaren 21 photographischen Beobachtungen nur diejenigen, welche bei der Aufstellung der Normalörter Berücksichtigung finden. Ein dem Beobachtungsdatum beigesetztes C oder A bedeutet, daß die betreffende Platte in Cambridge bezw. in Arequipa aufgenommen ist. Außer der mittleren Zeit der Beobachtung, für den Meridian von Berlin gültig, enthält die erste Zeile noch den mittleren Ort des Planeten, bezogen auf 1875.0, wie er unmittelbar aus dem Mittel der Angaben in A. N. Nr. 3652 erhalten wurde. In der zweiten Zeile haben Ortssternzeit und die Reduktion auf den Anfang des Beobachtungsjahres Platz gefunden. Die folgende Zeile gibt die Reduktion auf den scheinbaren Ort, die vierte außer den parallaktischen Faktoren, mit $\pi = 8''.80$ gerechnet, die Verbesserung wegen Parallaxe und die letzte endlich scheinbare geozentrische Rektaszension und Deklination des Planeten.

Ephemeriden.

		Wahre AR				Wahre Dekl.				lg Δ	Ab. Z.	
		h	m	s	s	°	′	″	″		m s	
1893 Okt.	26.5	5	53	5.90	+ 89.06	+ 53	4	50.4	+ 434.7	9.67664	3 57	
	27.0		54	34.96	89.09		12	5.1	430.7	67382	55	
	27.5		56	4.05	89.11		19	15.8	426.9	67100	54	
	28.0		57	33.16	89.14		26	22.7	423.1	66817	52	
	28.5	5	59	2.30	89.13		33	25.8	419.2	66533	51	
	29.0	6	0	31.43	89.13		40	25.0	415.2	66249	49	
	29.5		2	0.56	89.12		47	20.2	411.2	65964	48	
	30.0		3	29.68	89.08	53	54	11.4	406.9	65679	46	
	30.5		4	58.76	89.04	54	0	58.3	402.7	65393	45	
	31.0*		6	27.80	88.98		7	41.0	398.5	65106	43	
	31.5		7	56.78	88.92		14	19.5	394.0	64819	42	
Nov.	1.0		9	25.70	88.83		20	53.5	389.7	64531	40	
	1.5		10	54.53	88.75		27	23.2	385.6	64242	39	
	2.0		12	23.28	+ 88.67		33	48.8	+ 381.5	63953	37	
	2.5	6	13	51.95		+ 54	40	10.3		9.63663	3 36	
1893 Dez.	18.5	7	47	11.37	+ 8.25	+ 55	2	13.9	— 599.3	9.34120	1 49	
	19.0		47	19.62	6.88	54	52	14.6	621.1	33775	49	
	19.5		47	26.50	5.52		41	53.5	643.3	33431	48	
	20.0		47	32.02	4.17		31	10.2	666.0	33087	47	
	20.5		47	36.19	2.80		20	4.2	688.9	32744	46	
	21.0*		47	38.99	1.47	54	8	35.3	712.5	32401	45	
	21.5		47	40.46	+ 0.15	53	56	42.8	736.6	32058	44	
	22.0		47	40.61	— 1.15		44	26.2	760.8	31717	44	
	22.5		47	39.46	2.43		31	45.4	785.4	31376	43	
	23.0		47	37.03	3.72		18	40.0	810.5	31046	42	
	23.5		47	33.31	4.97	53	5	9.5	836.1	30697	41	
	24.0		47	28.34	6.22	52	51	13.4	861.8	30359	40	
	24.5		47	22.12	7.44		36	51.6	888.1	30022	40	
	25.0		47	14.68	8.65		22	3.5	914.8	29686	39	
	25.5		47	6.03	9.82	52	6	48.7	941.9	29352	38	
	26.0		46	56.21	10.98	51	51	6.8	969.5	29019	37	
	26.5		46	45.23	12.14		34	57.3	997.6	28688	37	
	27.0		46	33.09	13.25		18	9.7	1 025.8	28359	36	
	27.5		46	19.84	14.32	51	1	13.9	1 054.6	28032	35	
	28.0		46	5.52	15.37	50	43	39.3	1 083.3	27706	34	
	28.5		45	50.15	16.38		25	36.0	1 113.0	27383	34	
	29.0		45	33.77	— 17.37	50	7	3.0	— 1 142.9	27062	33	
	29.5	7	45	16.40		+ 49	48	0.1		9.26744	1 32	
1894 Jan.	19.0	7	28	12.80	— 20.05	+ 29	39	10.7	— 2 245.2	9.18388	1 16	
	19.5		27	52.75	19.32	29	1	45.5	2 253.7	18357		
	20.0*		27	33.43	— 18.62	28	24	11.8	— 2 260.1	18337		
	20.5	7	27	14.81		+ 27	46	31.7		9.18327		
Jan.	25.0*	7	24	59.88	— 11.08	+ 22	6	27.9	— 2 248.0	9.18696	1 17	
	25.5		24	48.80	10.27	21	28	59.9	2 239.2	18788		
	26.0		24	38.53	— 9.52	20	51	40.7	— 2 228.8	18889		
	26.5	7	24	29.01		+ 20	14	31.9		9.19000		
Febr.	5.0	7	24	11.75	+ 7.92	+ 9	24	37.6	1 819.6	9.22727	1 24	Oskulation Febr. 4.0
	5.5		24	19.67	8.87	8	54	18.0	1 792.6	22995	25	
	6.0		24	28.54	+ 9.67	8	24	25.4	— 1 765.4	23267	25	
	6.5	7	24	38.21		+ 7	55	0.0		9.23545	26	

		Wahre AR			Wahre Dekl.				lg Δ	Ab. Z.	
		h m	s	s	°	′	″	″		m	s
1894 Febr.	16.0	7 30	24.74	+ 26.18	+ 0	2	51.7	1 225.2	9.29552	1	38
	16.5*	30	50.92	26.94	— 0	17	33.5	1 201.1	29893		39
	17.0	31	17.86			37	34.6	— 1 174.7	30236		40
	17.5	7 31	45.49	+ 27.63	— 0	57	9.3		9.30580		41
1894 April	15.5	9 15	16.48		— 13	36	0.1		9.67127	3	54
	16.0	16	27.21	+ 70.73		37	18.5	78.4	67404		55
	16.5	17	38 08	70.87		38	35.9	77.4	67680		57
	17.0	18	49.07	70.99		39	52.5	76.6	67956	3	58
	17.5	20	0.20	71.13		41	8.3	75.8	68231	4	0
	18.0*	21	11.44	71.24		42	23.3	75.0	68505		1
	18.5	22	22.79	71.35		43	37.6	74.3	68778		3
	19.0	23	34.27	71.48		44	51.1	73.5	69051		5
	19.5	24	25.86	71.59		46	4.0	72.9	69324		6
	20.0	25	57.56	71.70		47	16.4	72.4	69595		8
	20.5	9 27	9.36	+ 71.80	— 13	48	28.2	— 71.8	9.69866	4	9
1896 Juni	3.5	18 34	1.24		— 40	5	43.2		9.85338	5	56
	4.5	32	5.91	— 115.33	40	2	32.7	+ 190.5	85216		55
	5.5*	30	7.93	117.98	39	58	57.8	214.9	85106		54
	6.5	28	7.53	120.40		54	57.9	240.0	85006		53
	7.5	18 26	4.89	— 122.64	— 39	50	32.5	+ 265.4	9.84919	5	52
1896 Juni	28.0	17 42	38.61		— 36	46	1.8		9.85974	6	1
	29.0	40	45.92	— 112.69		33	14.0	+ 767.8	86165		3
	30.0*	38	55.94	109.98		20	13.1	780.9	86368		4
	31.0	37	8.88	107.06	36	7	0.0	793.1	86583		6
	32.0	17 35	24.84	— 104.04	— 35	53	36.4	+ 803.6	9.86809	6	8

Beobachtungen 1893 bis 1894.

			h	m	s	h	m	s	°	′	″
1893	Okt. 28	C	22	48	35	5	58	48.125	+ 53	39	46.75
			7	42	18	+	1	28.019	+		0.73
						+		4.749	+		0.51
			9.4986		0.0925n	+		0.685	—		2.69
						6	0	21.58	+ 53	39	45.3
1893	Okt. 30	C	21	11	35	6	4	33.145	+ 54	6	25.15
			6	12	55	+	1	28.545	—		8.33
						+		4.856	—		0.03
			8.3416		0.2581n	+		0.049	—		4.04
						6	6	6.60	+ 54	6	12.08
1893	Okt. 31	C	22	14	35	6	7	37.62	+ 54	20	12.3
			7	20	2	+	1	28.813	—		13.18
						+		4.911	—		0.31
			9.3550		0.2035n	+		0.512	—		3.61
						6	9	11.86	+ 54	19	55.2
1893	Dez. 19	C	19	14	35	7	45	56.55	+ 54	38	39.25
			7	32	44	+	1	25.588	—	2	41.99
						+		6.591	—		8.33
			8.6829n		0.2678n	—		0.224	—		8.63
						7	47	28.50	+ 54	35	40.3

				h	m	s	h	m	s	°	′	″
1893	Dez.	23	C	20	42	35	7	45	57.495	+ 52	58	15.55
				8	16	45	+	1	23.788	—	2	41.99
							+		6.543	—		7.66
				8.9625		0.2026n	+		0.455	—		7.91
							7	47	28.28	+ 52	55	18.0
1893	Dez.	27	C	18	25	35	7	44	43.185	+ 50	54	59.9
				7	15	8	+	1	21.833	—	2	40.59
							+		6.453	—		6.86
				8.9680n		0.1072n	—		0.489	—		6.74
							7	46	10.98	+ 50	52	5.7
1894	Jan.	19	C	17	50	35	7	26	28.30	+ 28	45	48.85
				8	10	• 44	+	1	11.315	—	2	21.29
							+		1.614	+		5.44
				8.9658		0.3224n	+		0.606	+		13.77
							7	27	41.84	+ 28	43	46.8
1894	Jan.	25	C	17	9	35	7	23	33.455	+ 21	14	57.5
				7	• 53	16	+	1	7.587	—	2	16.73
							+		1.523	+		5.10
				8.7623		0.5002	+		0.375	+		20.51
							7	24	42.94	+ 21	13	6.4
1894	Febr.	5	C	16	19	35	7	23	17.805	+ 8	45	23.75
				7	46	30	+	1	2.022	—	2	16.26
							+		1.405	+		3.25
				8.6271		0.6858	+		0.249	+		28.50
							7	24	21.48	+ 8	43	39.2
1894	Febr.	16	C	15	42	35	7	29	58.51	— 0	21	42.4
				7	52	46	+		58.218	—	2	26.52
							+		1.319	+		0.80
				8.6151		0.7742	+		0.207	+		29.80
							7	30	58.25	— 0	23	38.3
1894	Febr.	16	C	15	52	35	7	29	58.85	— 0	21	56.2
				8	2	48	+		58.218	—	2	26.52
							+		1.319	+		0.80
				8.7788		0.7743	+		0.301	+		29.80
							7	30	58.69	— 0	23	52.1
1894	April	16	A	15	6	35	9	17	0.605	— 13	33	53.1
				11	8	18	+		54.373	—	4	49.14
							+		0.968	—		8.54
				9.4288		9.8284n	+		0.564	—		1.42
							9	17	56.51	— 13	38	52.20
1894	April	18	A	15	22	35	9	21	46.96	— 13	38	52.05
				11	32	14	+		54.446	—	4	54.25
							+		0.965	—		8.77
				9.4912		9.8491n	+		0.635	—		1.45
							9	22	3.01	— 13	43	56.5

Beobachtungen 1896.

1896	Juni	4	A	17	33	35	18	30	7.185	— 40	2	45.1
				16	50	56	+	1	27.897	+		56.52
							+		4.185	—		2.40
				9.4954n		0.4809	—		0.440	+		4.26
							18	31	38.83	— 40	1	46.7

				h	m	s	h	m	s	°	′	″
1896	Juni	5	A	20	47	35	18	27	51.39	— 39	58	32.65
				20	9	24	+	1	27.870	+		52.39
							+		4.216	—		2.73
				9.4922		0.4806	+		0.438	+		4.26
							18	29	23.91	— 39	57	38.7
1896	Juni	5	A	22	57	35	18	27	39.585	— 39	58	0.4
				22	19	46	+	1	27.867	+		51.73
							+		4.216	—		2.75
				9.7928		0.0044	+		0.875	+		1.42
							18	29	12.54	— 39	57	10.0
1896	Juni	29	A	20	10	35	17	37	43.865	— 36	21	26.0
				21	6	56	+	1	25.100	—		39.56
							+		4.390	—		10.37
				9.7408		0.0421	+		0.754	+		1.51
							17	39	14.11	— 36	22	14.4
1896	Juni	30	A	14	39	35	17	36	22.23	— 36	11	20.65
				15	38	58	+	1	24.962	—		42.04
							+		4.395	—		10.37
				9.5391n		0.3692	—		0.472	+		3.19
							17	37	51.12	— 36	12	9.9

Die Berechnung der Parallaxe in AR und Dekl. ist erheblich genauer ausgeführt, als es die von Herrn Edward C. Pickering nur auf ganze Minuten mitgeteilten Beobachtungszeiten an sich zulassen. Daß eine solche beschränkte Genauigkeit auch für die Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden unvorteilhaft ist, lehrt ein Blick auf letztere, da im ungünstigsten Falle die Ephemeridenkorrektionen in beiden Koordinaten um rund 1″.5 unsicher ausfallen müssen.

Folgende Ephemeridenverbesserungen wurden ermittelt:

			$\Delta\alpha$ = (s)	$\Delta\alpha\cos\delta$ = (″)	$\Delta\delta$ = (″)		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1893	Okt.	28	— 0.54	— 4.8	+ 4.0			
		30	(+ 0.20)		(+ 8.2)			
			— 0.46	— 4.0	— 0.4	Mittel Okt. 31.0	— 6.9	+ 1.6
		31	— 0.37	— 3.2	+ 1.1			
	Dez.	19	— 1.50	— 13.0	+ 10.8			
		23	— 1.56	— 14.1	+ 10.8	Mittel Dez. 21.0	— 22.5	+ 10.8
		27	— 1.32	— 12.5	+ 10.7			
1894	Jan.	19	— 1.45	— 19.1	+ 13.8			
		25	— 1.37	— 19.2	+ 6.5	Mittel Jan. 25.0	— 21.1	+ 9.1
	Febr.	5	— 1.26	— 18.8	+ 7.1			
		16	— 0.86	— 12.8	+ 6.4	Mittel Febr. 16.5	— 12.4	+ 7.8
		16	— 0.80	— 12.0	+ 9.3			
	April	16	+ 0.43	+ 6.3	+ 3.2	Mittel April 18.0	+ 7.1	+ 2.3
		18	+ 0.52	+ 7.6	+ 1.4			
1896	Juni	4	(— 0.46	— 5.3	— 0.7)			
		5	(— 0.67	— 7.6	— 4.9)			
		5	— 1.10	— 12.3	+ 2.2	Juni 5.5	— 16.5	+ 2.2
		29	+ 0.38	+ 4.6	+ 7.3	Mittel Juni 30.0	+ 6.4	+ 5.4
		30	+ 0.47	+ 5.7	+ 3.5			

Die für 1893 Okt. 30 unmittelbar erhaltenen Abweichungen, welche oben eingeklammert wurden, sind offenbar stark fehlerhaft. Nun ist nach A. N. Nr. 3652 auf der

betreffenden Platte die hellste Stelle des unregelmäßigen Planetenstriches gemessen; das Zentrum geht $0^s.66$ vorauf und liegt $8''.6$ südlicher. Da hiermit in AR eine nahezu vollständige Übereinstimmung herbeigeführt wird, durfte die angezeigte Korrektur unbedenklich verwertet werden.

Die zu einem Orte vereinigten Beobachtungen 1894 Januar 19, Januar 25 und Februar 5 liegen nicht günstig. Nimmt man, was gewiß zulässig ist, an, daß ein Gang der Ephemeridenkorrektion hauptsächlich aus der Veränderung von Δ hervorgehen wird, und reduziert unter diesem Gesichtspunkte alle Zahlen auf das für Januar 25.0 gültige Δ, so erhält man das angesetzte Mittel; die direkt gebildeten Werte weichen nur geringfügig davon ab.

1894 April 16 und 18 findet ein starker Sprung in der Ephemeridenkorrektion statt, der, obwohl beide Beobachtungen gut übereinstimmen, nicht gerechtfertigt ist, wie die Ausgleichung ergeben wird. Richtig würde etwa der Wert — $0^s.2$ sein. Vielleicht ist die Zeit um 5 bis 6^m fehlerhaft, was die Deklinationen nur um nahe ebensoviel Zehntelbogensekunden beeinflußt.

Überhaupt scheinen die Arequipa-Aufnahmen weniger sicher verwertbar als die im ganzen gut übereinstimmenden Positionen nach Aufnahmen in Cambridge. Dafür sprechen auch die Beobachtungen aus 1896.

1896 Juni 4, 5_1, 5_2 stimmen sehr schlecht untereinander. Auf Platte B 16157, Juni 5_1, befindet sich — cf. Harvard College Observatory, Circular Nr. 36 — das Bild des Planeten nahe am Plattenrande, ist sehr schwach und stark verzerrt; der Ort dürfte auszuschließen sein, ebenso die Position Juni 4, deren Einzelwerte in AR um $0^s.75$ differieren. Bei Ableitung der Elemente II wurde das Mittel der drei Positionen verwertet, ebenso bei der ersten Ausgleichung, von welcher weiterhin die Rede sein wird, dann aber allein Juni 5_2 beibehalten.

Normalörter.

				α			δ				
				^{0}	$'$	$''$	^{0}	$'$	$''$		Autorität
1	1893	Okt.	31.0	91	32	16.7	+ 54	7	35.8		Witt
2		Dez.	21.0	116	49	41.4	+ 54	9	13.8		„
3	1894	Jan.	25.0	111	11	0.4	+ 22	6	58.2	1890.0	„
4		Febr.	16.5	112	39	23.8	— 0	17	2.6		„
5		April	18.0	140	14	59.0	— 13	41	21.8		„
6	1896	Juni	5.5	277	35	15.6	— 39	58	39.3		„
7		Juni	30.0	264	47	27.2	— 36	20	6.6		„
8	1898	Aug.	18.5	319	47	37.9	— 6	20	13.3		Millosevich, A. N. Nr. 3609
9		Sept.	20.5	309	23	22.2	— 6	20	57.1		„ v
10		Nov.	4.5	315	39	14.2	— 4	42	8.1		„ v
11		Dez.	30.5	342	9	48.3	+ 3	21	59.6	1900.0	„ v
12	1899	Febr.	8.5	8	11	24.0	+ 12	31	10.7		„ v
13		März	26.5	46	2	7.9	+ 22	11	16.4		„ v
14	1900	Okt.	31.5	34	14	7.5	+ 53	42	50.4		„ A. N. Nr. 3741
15	1901	März	20.5	99	6	30.8	+ 8	24	57.9		„ v
16	1903	Juni	28.0	247	45	0.7	— 37	43	57.0		Witt

Störungen für die Epochen der Normalörter.

Für die Berechnung der Darstellung der Normalörter durch die Elemente II sind folgende Werte der Störungen benutzt worden, die teilweise auch den bereits mitgeteilten Ephemeriden zu Grunde liegen.

		δi	$\delta\Omega$	$20\,\delta\mu$	δL_1	δL_2	$\delta\pi$	$\delta\varphi$	
1893 Okt.	31.0	♃ — 0.″081	+ 35.″062	— 2.″8635	+ 62.″445	+ 29.″776	106.″488	+ 2.″399	δM + 206.″937
		♄ — 0.365	+ 5.537	— 0.1139	+ 2.745	+ 7.805	+ 4.942	— 2.095	$\delta\omega$ — 374.580
		♂ — 0.049	+ 0.357	— 0.1362	— 1.168	— 1.051	1.890	+ 0.056	$\delta\mu$ + 0.07667
		♁ — 0.806	+ 35.150	+ 5.1881	— 82.676	88.704	180.321	— 11.055	$\delta i'$ + 9.161
		♀ + 0.492	+ 3.825	— 0.5411	— 24.010	+ 7.144	10.874	+ 2.553	$\delta\Omega'$ + 23.364
		Σ — 0.809	+ 79.949	+ 1.5334	— 42.664	45.030	294.631	— 8.142	$\delta\omega'$ — 316.146
	Dez. 21.0	♃ + 0.796	+ 28.604	— 0.9931	+ 54.510	+ 24.337	105.981	— 4.295	δM + 187.190
		♄ — 0.351	+ 5.430	— 0.0456	+ 2.741	+ 7.608	+ 5.554	— 2.240	$\delta\omega$ — 325.355
		♂ — 0.047	+ 0.361	— 0.1249	— 1.177	1.385	1.813	+ 0.030	$\delta\mu$ + 0.19764
		♁ + 1.262	+ 23.445	+ 6.0885	— 70.971	74.413	149.701	— 9.767	$\delta i'$ + 9.184
		♀ + 0.432	+ 4.284	— 0.9721	— 22.048	+ 5.117	11.290	+ 3.879	$\delta\Omega'$ + 14.684
		Σ + 2.092	+ 62.124	+ 3.9528	— 37.305	38.736	263.231	— 12.393	$\delta\omega'$ — 276.964
1894 Jan.	25.0	♃ + 1.232	+ 27.833	+ 0.6111	+ 54.234	+ 24.113	— 102.510	— 8.625	δM + 145.762
		♄ — 0.349	+ 5.424	— 0.0398	+ 2.824	+ 7.541	+ 5.807	— 2.245	$\delta\omega$ — 240.514
		♂ — 0.045	+ 0.358	— 0.1163	— 1.176	— 1.596	1.790	+ 0.008	$\delta\mu$ + 0.23006
		♁ + 4.228	+ 17.808	+ 4.9622	— 44.775	64.148	82.496	— 4.712	$\delta i'$ + 11.012
		♀ + 0.476	+ 4.228	— 0.8182	— 19.602	+ 3.484	3.874	+ 3.671	$\delta\Omega'$ + 8.476
		Σ + 5.542	+ 55.651	+ 4.6012	— 8.495	30.606	184.863	— 11.903	$\delta\omega'$ — 193.143
	Febr. 16.5	♃ + 1.324	+ 27.899	+ 1.0744	+ 55.417	+ 25.111	100.301	— 9.983	δM + 114.741
		♄ — 0.356	+ 5.416	— 0.0643	+ 2.864	+ 7.484	+ 5.970	— 2.185	$\delta\omega$ — 183.062
		♂ — 0.044	+ 0.359	— 0.1107	— 1.172	1.724	— 1.793	— 0.007	$\delta\mu$ + 0.15606
		♁ + 2.445	+ 15.836	+ 2.9167	— 28.741	59.758	36.434	— 0.448	$\delta i'$ + 9.412
		♀ + 0.391	+ 4.121	— 0.6949	— 16.825	+ 2.654	+ 3.127	+ 3.109	$\delta\Omega'$ + 10.185
		Σ + 3.760	+ 53.631	+ 3.1212	+ 11.543	26.233	— 129.431	— 9.514	$\delta\omega'$ — 139.143
	April 18.0	♃ + 1.184	+ 26.859	+ 0.1408	+ 58.040	+ 27.539	85.226	— 8.934	δM + 71.249
		♄ — 0.391	+ 5.198	— 0.1675	+ 2.698	+ 7.128	+ 6.480	— 1.903	$\delta\omega$ — 103.331
		♂ — 0.043	+ 0.366	— 0.0958	— 1.147	2.035	1.863	— 0.047	$\delta\mu$ + 0.00844
		♁ — 0.073	+ 5.291	+ 0.7906	— 15.387	55.073	+ 8.918	+ 0.860	$\delta i'$ + 5.85
		♀ + 0.306	+ 3.996	— 0.4993	— 12.795	+ 0.660	+ 10.070	+ 1.688	$\delta\Omega'$ + 10.40
		Σ + 0.983	+ 41.710	+ 0.1688	+ 31.409	21.781	61.621	— 8.336	$\delta\omega'$ — 71.30
1896 Juni	5.5	♃ + 4.039	+ 18.582	— 0.0754	+ 27.319	+ 15.705	19.380	+ 11.002	δM + 22.573
		♄ — 0.335	+ 2.072	— 0.1340	+ 1.129	+ 3.344	+ 1.832	— 1.434	$\delta\omega$ — 43.052
		♂ — 0.017	+ 0.283	+ 0.0416	0.854	— 2.435	— 1.764	— 0.026	$\delta\mu$ + 0.02300
		♁ — 0.086	+ 1.552	+ 0.0818	6.612	— 26.400	+ 3.152	+ 0.280	$\delta i'$ + 5.86
		♀ + 0.272	+ 1.414	+ 0.5460	— 4.346	3.426	2.989	+ 0.983	$\delta\Omega'$ + 1.76
		Σ + 3.873	+ 23.903	+ 0.4600	+ 16.636	13.212	19.149	+ 10.805	$\delta\omega'$ — 21.09
	Juni 30.0	♃ + 3.952	+ 18.908	— 0.7121	+ 26.263	+ 15.221	10.898	+ 9.344	δM + 17.385
		♄ — 0.305	+ 1.956	— 0.0921	+ 1.052	+ 3.206	+ 1.456	— 1.274	$\delta\omega$ — 37.282
		♂ — 0.016	+ 0.278	+ 0.0467	— 0.824	2.380	1.860	— 0.020	$\delta\mu$ — 0.00164
		♁ — 0.022	+ 1.306	+ 0.1520	— 4.532	26.248	— 0.302	— 0.218	$\delta i'$ + 5.88
		♀ + 0.340	+ 1.156	+ 0.5726	— 5.321	— 2.730	— 2.074	+ 1.394	$\delta\Omega'$ + 1.58
		Σ + 3.949	+ 23.604	— 0.0329	+ 16.638	12.931	13.678	+ 9.226	$\delta\omega'$ — 15.45
1900 Okt.	31.5	♃ + 3.059	— 53.420	— 0.3027	— 29.558	— 16.073	61.744	+ 21.280	δM + 61.096
		♄ + 0.277	— 1.046	— 0.0477	— 1.162	— 3.031	+ 1.986	+ 1.231	$\delta\omega$ + 1.225
		♂ + 0.304	— 5.686	— 0.6671	+ 1.819	— 12.543	+ 6.615	— 0.742	$\delta\mu$ — 0.03604
		♁ — 0.103	— 5.326	+ 0.7646	+ 12.478	+ 34.038	— 6.426	+ 1.734	$\delta i'$ — 5.38
		♀ — 0.016	0.499	— 0.4680	+ 12.989	2.613	— 5.153	+ 2.034	$\delta\Omega'$ — 22.93
		Σ + 3.521	— 65.977	— 0.7209	3.434	0.222	64.752	+ 25.537	$\delta\omega'$ — 43.86

		δi	$\delta\Omega$	$20\,\delta\mu$	δL_1	δL_2	$\delta\pi$	$\delta\varphi$		
1901 März 20.5	♃	+ 3.″680	— 55.″743	+ 0.″8891	— 37.″652	— 18.″605	— 87.″604	+ 15.″639	δM	+ 52.″570
	♄	+ 0.302	— 1.120	— 0.0441	— 1.540	— 3.613	+ 0.370	+ 1.107	$\delta\omega$	+ 12.869
	♂	+ 0.266	— 5.739	— 0.7764	+ 1.748	+ 17.461	+ 6.343	— 0.433	$\delta\mu$	— 0.25751
	☿	+ 0.618	— 17.700	— 5.9220	+ 32.209	+ 17.960	+ 13.640	+ 21.982	$\delta i'$	— 6.16
	♀	+ 0.139	— 1.362	+ 0.7012	+ 11.699	— 0.970	— 1.544	— 0.260	$\delta\Omega'$	— 29.20
	Σ	+ 5.005	— 81.664	— 5.1502	+ 6.464	— 22.689	— 68.975	+ 38.035	$\delta\omega'$	— 42.31
1903 Juni 28.0	♃	+ 6.084	— 68.394	+ 3.6103	— 101.195	— 28.854	+ 132.222	+ 35.954	δM	— 491.984
	♄	+ 0.431	— 1.318	— 0.1003	— 3.153	— 6.689	+ 7.865	+ 1.307	$\delta\omega$	+ 245.536
	♂	+ 0.383	— 9.521	— 0.4573	+ 4.092	— 39.119	— 10.980	— 0.092	$\delta\mu$	— 0.18147
	☿	+ 0.531	— 22.506	— 6.3818	+ 45.356	— 241.289	+ 5.934	+ 20.265	$\delta i'$	— 7.17
	♀	— 0.044	— 2.994	— 0.3003	+ 18.772	+ 0.898	+ 5.762	— 0.523	$\delta\Omega'$	— 38.68
	Σ	+ 7.385	— 104.733	— 3.6294	— 36.128	— 315.053	+ 140.803	+ 56.911	$\delta\omega'$	+ 175.92

Aus der neueren Rechnung folgen hierfür die Werte:

+ 7.388 — 104.730 — 3.6304 — 36.134 — 315.067 + 140.792 + 56.936

Für die Normalörter 8—13 wird es genügen, nur die Summen der Störungen mitzuteilen:

		$\Sigma\delta i$	$\Sigma\delta\Omega$	$\Sigma\delta\omega$	$\Sigma\delta M$	$\Sigma\delta\mu$	$\Sigma\delta\varphi$	$\Sigma\delta i'$	$\Sigma\delta\Omega'$	$\Sigma\delta\omega'$
1898	Aug. 18.5	— 0.″303	— 0.″491	— 5.″536	+ 7.″188	— 0.″02569	— 1.″67	— 0.″29	+ 0.″25	— 6.″23
	Sept. 20.5	— 0.825	— 1.891	— 17.753	+ 21.593	— 0.07557	— 4.29	— 0.86	+ 0.52	— 20.06
	Nov. 4.5	— 1.284	— 4.096	— 29.106	+ 32.164	— 0.12072	— 5.87	— 1.48	+ 0.49	— 33.55
	Dez. 30.5	— 1.554	— 7.373	— 22.967	+ 20.254	— 0.10851	— 7.05	— 2.08	— 0.08	— 30.14
1899	Febr. 8.5	— 1.513	— 10.693	— 8.540	+ 2.757	— 0.05324	— 9.43	— 2.46	— 1.07	— 18.13
	März 26.5	— 1.149	— 13.690	+ 4.893	— 10.906	+ 0.03260	— 13.76	— 2.54	— 2.37	— 6.52

und die Erdstörungen, die für die Aufstellung der Bedingungsgleichungen gebraucht werden:

		δi	δ ☽	$\delta\omega$	δM	$\delta\mu$	$\delta\varphi$
1898	Aug. 18.5	— 0.″018	— 0.″029	— 2.″349	+ 3.″727	— 0.″00096	+ 0.″226
	Sept. 20.5	— 0.077	— 0.188	— 6.817	+ 11.711	— 0.00659	+ 0.615
	Nov. 4.5	— 0.078	— 0.171	— 9.656	+ 15.216	— 0.01061	+ 1.294
	Dez. 30.5	— 0.052	+ 0.143	— 7.785	+ 13.996	— 0.00260	+ 2.061
1899	Febr. 8.5	— 0.051	+ 0.172	— 4.330	+ 11.090	+ 0.00684	+ 2.129
	März 26.5	— 0.023	— 0.029	— 0.774	+ 8.637	+ 0.02224	+ 1.622

Ableitung neuer Elemente.

Die Bedingungsgleichungen habe ich nach den Schönfeldschen Formeln (A. N. Nr. 2693—95, Bd. 113) unter Einführung des Elements $dx_2 = dx + \sec^3\varphi\, d\,M_0$ aufgestellt. Ausserdem wurde ein Glied hinzugefügt, welches eine von der Verbesserung der Erdmasse abhängige Unbekannte enthält. Setzt man

$$\text{Masse } (\sigma + ☾) = \frac{1}{329390 - \nu_3} = \frac{1}{329390}\left(1 + \frac{\nu_3}{329390}\right),$$

so ist

$$\vartheta = \frac{\nu_3}{329390}$$

eine ganz geeignete Form für diese Unbekannte, die natürlich in Bogensekunden gefunden wird, worauf bei der Bestimmung der Koeffizienten Rücksicht zu nehmen ist.

Nach Harkness „The Solar Parallax and its related constants" pag. 58 wähle ich, unter Annahme des Wertes $\frac{1}{81.1975}$ für die Mondmasse, folgende Beziehung zwischen der Sonnenparallaxe π und der Masse des Systems Erde + Mond:

$$\pi = [2.783\ 2212] \sqrt[3]{m\,\sigma + \mathbb{C}}.$$

Hieraus folgt mit $1 : m\,\sigma + \mathbb{C} = 329\,390$ für π der Wert 8."790 statt des für das Jahrbuch adoptierten Wertes 8."80. Da indessen nur ein Vergleich in Frage kommen kann, ist es vorerst überflüssig, den Zahlenfaktor durch einen passenderen Wert zu ersetzen.

Die Darstellung der Normalörter durch Elemente II, im Sinne Beob.-Rechn., ist folgende:

	$\Delta\, \alpha \cos\delta$	$\Delta\,\delta$
	"	"
1	— 4.03	+ 1.53
2	— 23.29	+ 10.76
3	— 19.58	+ 9.28
4	— 12.39	+ 7.86
5	+ 7.12	+ 2.30
6	(+ 5.53)	(— 0.35)
	+ 1.57	+ 3.05
7	— 3.34	+ 1.23
8	— 1.11	— 0.63
9	— 0.29	— 0.39
10	— 0.24	— 0.10
11	+ 0.05	— 0.05
12	+ 1.10	+ 0.73
13	— 0.54	+ 1.26
14	— 2.85	— 0.36
15	+ 0.11	+ 0.36
16	+ 1.38	— 0.15

Die Bedingungsgleichungen, sämtlich mit gleichem Gewicht, sind:

Rektaszensionen:

	$d\,x_2$	$a\,tg\,\varphi \cdot d\,M_0$	$a\sec\varphi \cdot d\,\mu$	$a\cos\varphi \cdot d\,\varphi$	$d\,\lambda$	$d\,\nu$	ϑ		
1	0.34196	0.39328	3.55976n	0.41221n	9.24173	9.65719n	7.15752n	=	0.62736n
2	0.67658	0.86924	3.92754n	0.33359n	0.23815	9.97842n	7.46433n		1.13480n
3	0.82981	1.03716	4.08385n	0.03597n	0.37460	8.98712	7.62177n		1.29180n
4	0.65668	0.88494	3.91675n	9.60205	0.24656	9.87331	7.44943n		1.05305n
5	0.15431	0.31666	3.38416n	0.18519	9.62415	0.07544	6.91212n		0.80888
6	0.35284	0.40345n	2.90994n	0.19742	9.61362	9.50342n	6.38053n		0.74233 0.19615
7	0.36593	0.41110n	2.93242n	0.20167	9.36739	9.09346n	6.39805n		0.52414n
8	0.31579	0.40055n	0.81040	9.96888n	0.01172	9.63341	— ∞		0.04656n
9	0.19173	0.29287n	0.80595n	9.88408n	9.83949	9.69532	4.61499		9.45973n
10	9.94976	0.04424n	9.72040	9.84144n	9.54964	9.70472	4.27663n		9.37875n
11	9.78902	9.67018n	1.42954	9.91949n	8.72357	9.68118	3.68557		8.69822
12	9.75555	8.49460n	1.76135	9.95990n	9.07642n	9.53914	4.82858		0.04263
13	9.75272	9.72646	2.02902	9.89595n	9.11008n	8.96357	5.28327		9.73002n
14	0.49084	9.98189	3.29447	0.65256n	9.25784n	0.00304	6.84685		0.45434n
15	0.08372	0.41002	3.11308	9.47126n	9.66228	9.52215	6.78234		9.03669
16	0.35187	0.33916n	3.30212	0.30507	8.86818n	8.72617	7.09547n		0.14115

Deklinationen:

1	0.04172n	9.04746n	3.16209	0.23734	9.96321	0.37867n	6.93168	= 0.16136
2	0.42217n	0.45291n	3.64055	0.54798	0.58463	0.32490n	7.29022	1.03180
3	0.37675n	0.58266n	3.62870	8.87506	0.84286	9.45538	7.19882	0.96754
4	0.44396n	0.57096n	3.66017	0 40727n	0.65910	0.28585	7.19568	0.89541
5	0.20976n	9.97523n	3.33668	0.35016n	9.84650	0.29779	6.86125	0.14300
6	9.78118	9.69733n	2.43500n	9.81652	0.25243n	0.14223	5.88724n	9.54406n / 0.48430
7	9.34860	9.24802n	2.02559n	9.45564	0.31365n	0.03972	5.48560n	0.08990
8	0.05177	0.11762n	1.19762	9.81043n	0.27996n	9.90165n	2.68557	9.79934n
9	9.96341	0.00183n	1.26942	9 82612n	0.15352n	0.00935n	4.50511	9.59106n
10	9.78583	9.77320n	1.26785	9.77230n	9.83195n	9.98703n	3.38454	9.00000n
11	9.60310	9.40448n	1.35364	9.73807n	8.94907n	9.90668n	4.02799	8.69897n
12	9.44176	8.62066n	1.40210	9.65500n	9.36316	9.82588n	4.38454	9.86332
13	8.94911	8.60577	1.02209	9.26596n	9.74487	9.59836n	4.00779	0.10037
14	9.96782	0.14037	2.94101	0.05698n	9.68228	0.42748n	6.54109	9.55630n
15	9.98911n	0.10218n	2.97538n	9.93918n	0.25996	0.11983	6.69646n	9.55630
16	9.21092n	9.41671	2.06946n	7.44775n	0.27301n	0.13100	6.15095	9.17609n

Was die Wahl der Gewichte anlangt, mit denen die vorstehenden Gleichungen in die Ausgleichung einzuführen sind, so fehlt jeder sichere oder selbst nur plausible Anhalt. Es bleibt kaum mehr übrig, als sie nach Gutdünken anzunehmen. Unter diesen Umständen habe ich die Normalgleichungen auf doppelte Art hergestellt. Einmal erhielten die Normalörter 1 bis 7 das Gewicht $^1/_2$, alle anderen übereinstimmend das Gewicht 1. Dabei wurden für den sechsten Ort die oberen Werte der absoluten Glieder angesetzt. Ehe die Normalgleichungen selbst aufgestellt wurden, habe ich selbstverständlich die Bedingungsgleichungen in der üblichen Weise homogen gemacht.

Die Auflösung ergab das gänzlich unbefriedigende Resultat, daß $[nn] = 559''.2$ nur auf $[nn\,7] = \Sigma p v^2 = 77''.5$ heruntergegangen war, wovon auf den 5., 6. und 7. Ort in AR allein $55''.7$ entfielen. Die übrigbleibenden Fehler waren nämlich in $\Delta\alpha \cos\delta + 8''.5$ bezw. $+4''.8$ und $-4''.1$. Der mittlere Fehler des absoluten Gliedes einer Bedingungsgleichung mit dem Gewicht 1 fand sich zu $\pm 1''.76$, so daß ersichtlich die Gewichtsbestimmung ganz unzulänglich war.

$5\,\alpha$ wurde nunmehr ganz ausgeschlossen, $6\,\alpha$ und $7\,\alpha$ erhielten das Gewicht $^1/_4$; die übrigen Gleichungen wurden ganz wie vorher bewertet und die Normalgleichungen abermals aufgestellt, nur mit der Änderung, daß für den 6. Ort jetzt die unteren Werte der absoluten Glieder herangezogen wurden. $[nn] = 528''.9$ ging dadurch auf $\Sigma p v^2 = 25''.9$ herab. Dem entspricht ein mittlerer Fehler von $\pm 1''.04$ für ein Absolutglied mit dem Gewicht 1, was der Wahrheit sicher erheblich näher kommt.

Für die Unbekannten fanden sich folgende Werte, denen ich zum Vergleich die aus der vorhergehenden Auflösung abgeleiteten in Klammern beifüge:

$$lg\,\vartheta \quad 2.50258 \;(2.94801)$$

$$\nu_3 = +508 \pm 986 \;(+1417 \pm 1607), \text{ daraus}$$

$$\frac{1}{m\,\breve{\sigma} + \mathbb{C}} = 328882 \pm 986 \;(327973 \pm 1607) \text{ und}$$

$$\pi = 8''.794 \pm 0''.0088 \;(8''.803 \pm 0''.0144).$$

$$dM_0 = -1''.207 \quad (-1''.227)$$
$$d\mu = +0.000529 \quad (+0.000422)$$
$$d\varphi = +0.263 \quad (+0.490)$$

$$d\omega = -0''.511 \quad (-0''.838) \qquad d\omega' = +0''.439 \quad (+0''.344)$$
$$di = +0.020 \quad (-0.199) \qquad di' = +0.168 \quad (+0.079)$$
$$d\Omega = +1.251 \quad (+1.886) \qquad d\Omega' = +0.324 \quad (+0.780)$$

Mit den aus der letzten Auflösung der Normalgleichungen folgenden Korrektionen der Elemente II habe ich mich vorläufig begnügt, da selbst bei einer anderen Bemessung der Gewichte zur Zeit kaum ein wesentlich besseres Resultat zu erzielen sein wird, und ich betrachte das so bestimmte Elementensystem als für die Fortführung der Untersuchung geeignetes Ergebnis dieser Arbeit.

Elemente III.

Epoche und Oskulation 1898 August 2.0 M. Z. Berlin.

M_0	205°	4′	51″.833						
φ	12	52	24.153						
μ			2015.275469						
ω	177	39	11.209	Ekliptik 1900.0	ω'	137°	8′	19″.091	Äquator 1900.0
Ω	303	31	48.211		Ω'	342	8	42.821	
i	10	49	35.040		i'	30	42	33.190	

Die übrigbleibenden Fehler im Sinne Beob.-Rechn. sind:

	$\cos\delta\,\Delta\alpha$	$\delta\,\Delta$
	″	″
1	+ 2.5	— 1.4
2	+ 0.1	+ 1.8
3	— 0.5	+ 0.8
4	+ 0.3	+ 0.7
5	(+ 10.2)	— 0.3
6	+ 1.9	+ 3.8
7	— 2.9	+ 1.9
8	— 0.8	+ 0.1
9	0.0	+ 0.2
10	+ 0.1	+ 0.3
11	+ 0.6	+ 0.2
12	+ 1.8	+ 0.9
13	+ 0.2	+ 1.2
14	— 0.6	0.0
15	+ 0.7	+ 0.2
16	— 0.1	+ 0.5

Es darf übrigens nicht unbemerkt bleiben, daß noch nicht auf den Umstand Rücksicht genommen ist, daß im Berliner Astronomischen Jahrbuch seit 1901 die Sonnentafeln von Newcomb an Stelle der Leverrierschen benutzt werden.

Welche Sicherheit man der ermittelten Korrektion für den der Störungsrechnung zugrunde liegenden Wert der Erdmasse beimessen will, lasse ich dahin gestellt. Auf alle

Fälle kann der Newcombsche Wert nur sehr wenig von der Wahrheit abweichen. Selbst die geringfügige Korrektion $\nu_3 = + 508$ beeinflußt die Darstellung der ersten vier Normalörter recht beträchtlich; sie erzeugt nämlich folgende Beträge:

	$\Delta \alpha \cos \delta$	$\Delta \delta$
	″	″
1	+ 0.46	— 0.27
2	+ 0.93	— 0.62
3	+ 1.33	— 0.50
4	+ 0.90	— 0.50

Das Vierfache davon würde nicht nur die Darstellung dieser Beobachtungen ganz wesentlich verschlechtern, sondern auch in den letzten drei Örtern unzulässig große Fehlerreste herbeiführen.

Damit halte ich zugleich den numerischen Nachweis für erbracht, daß die Beobachtung des Planeten in ähnlich günstigen Oppositionen wie 1893/94 äußerst wertvolles Material zu einer unabhängigen Bestimmung der Erdmasse von hoher Genauigkeit liefern muß, daß aber auch sonst unter diesem Gesichtspunkt (433) Eros dauernder Überwachung wert ist.

Lebenslauf.

Ich, Karl Gustav Witt, evangelischen Bekenntnisses, bin am 29. Oktober 1866 zu Berlin geboren als Sohn des Fuhrherrn August Witt und seiner im Januar 1904 verstorbenen Ehefrau Marie, geb. Thiele. Nach absolviertem Besuch der 83. Berliner Gemeindeschule erhielt ich meine weitere Ausbildung auf dem hiesigen Andreas-Realgymnasium, das ich Ostern 1887 mit dem Zeugnis der Reife verließ, um auf der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität mich vorzugsweise mathematischen und astronomischen Studien zu widmen.

Bei folgenden Herren Professoren habe ich Vorlesungen gehört:

v. Bezold, du Bois-Reymond †, Dieterici, Dilthey, Foerster, Fuchs †, Helmert, Hettner, König †, Kundt †, Lehmann-Filhés, Netto, Paulsen, Tietjen †, Weinstein.

Außerdem habe ich mehrere Semester hindurch an den Übungen des Seminars zur Ausbildung im wissenschaftlichen Rechnen teilgenommen und mich längere Zeit auf der hiesigen Königlichen Sternwarte in der Anstellung astronomischer Beobachtungen geübt.

Der Militärpflicht habe ich als Einjährig-Freiwilliger beim Königlich preußischen Garde-Pionier-Bataillon genügt.

Am 1. Februar 1893 übernahm ich die Stelle eines Astronomen an der Sternwarte der Gesellschaft Urania in Berlin und rückte am 1. Mai 1895 zum Abteilungsvorsteher auf. Hier habe ich vorwiegend der Anstellung von Kometen- und Planetenbeobachtungen obgelegen, daneben auch in grösserem Umfange photographische Himmelsaufnahmen ausgeführt. Als erfolgreichstes Ergebnis dieser Tätigkeit darf die Entdeckung des Planeten (433) Eros am 13. August 1898 bezeichnet werden. Anfang April 1900 gab ich die Stellung an der Uraniasternwarte auf, um für wissenschaftliche Arbeiten theoretischer Art mehr Zeit zu gewinnen.

Im Juli 1902 habe ich mich mit Martha, geb. Thiele, aus Sorau N.-L. verheiratet. Der Ehe sind ein Mädchen und ein Knabe entsprossen; letzterer starb bald nach der Geburt.

Die Promotionsprüfung bestand ich am 17. Juli 1905.